

令和2年度建築基準整備促進事業

# P13: 防火区画を貫通する管の構造に関する 告示化の検討

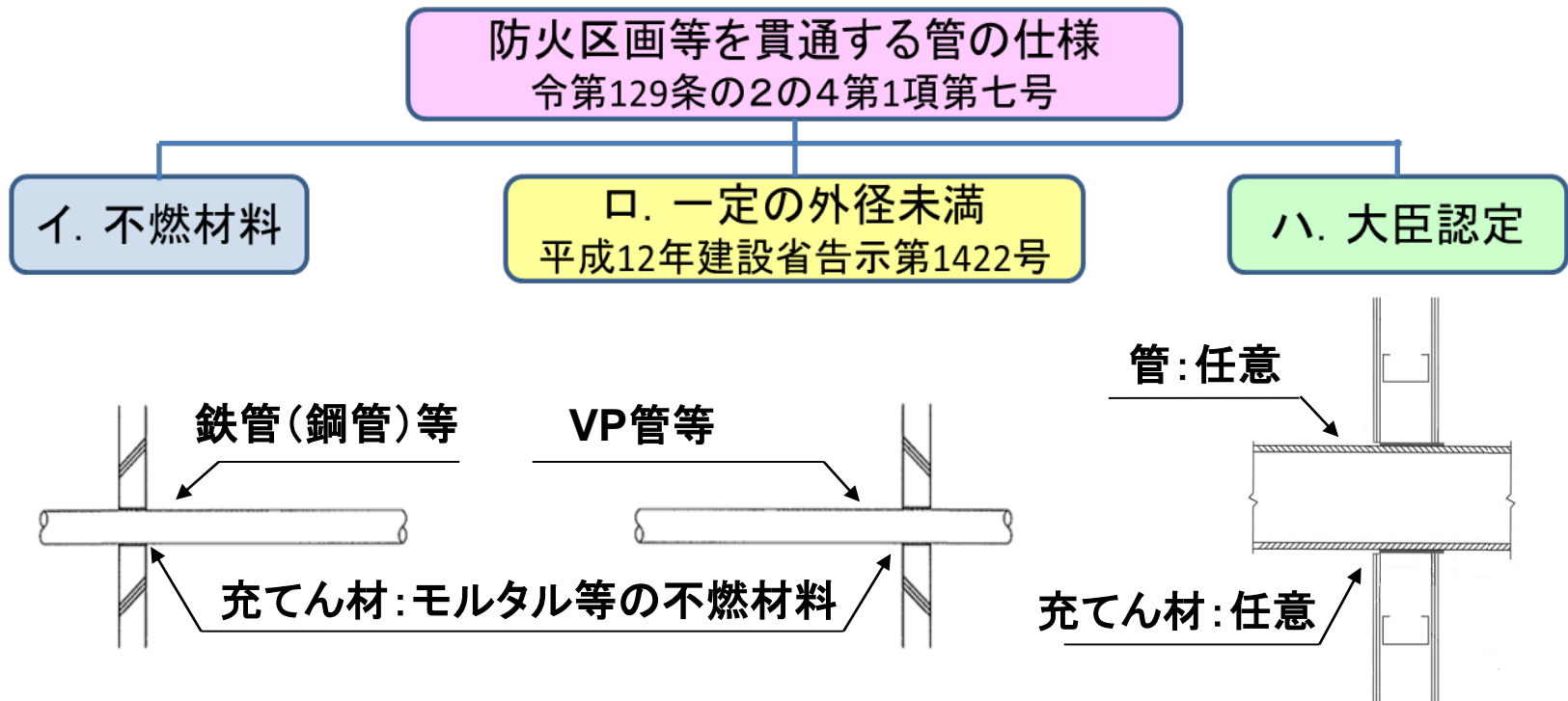
代 表 一般財団法人 日本建築設備・昇降機センター  
学校法人 東京理科大学

共同研究 国立研究開発法人建築研究所

# 1 調査概要

## 1-1 調査の背景・目的

防火区画等を貫通する管の仕様は、不燃材料とするか、一定の外径未満とするか、大臣認定を受けたものとする必要がある。現在までに大臣認定を受けたものが多く存在していることから、大臣認定を受けた構造の要件を整理して一般的な基準(告示)を定めるために必要な検討を行う。



# 1 調査概要

## 1-2 調査フロー

調査項目	調査内容		
(イ) 防火区画等を貫通する管の配管種別毎の一般的仕様の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>○既存の大臣認定仕様の調査</li> <li>○防火区画等を貫通する管の仕様等に関するアンケート調査</li> <li>○課題の整理</li> <li>○調査検討方針の策定</li> </ul>		
(ロ) 大臣認定仕様を整理し、一般的な基準の策定に向けた要件の整理	①. 縁切材による縁切り対策	②. 平成12年建設省告示第1422号の合理化	③. 耐火二層管の告示化
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大きなサイズの開口径(150φ)を想定した縁切材の試験体案を提案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題を整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の大臣認定、告示化が見込まれる範囲を整理</li> <li>・告示化に向けた課題を整理</li> </ul>
	↓	↓	
(ハ) 性能検証実験の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・縁切材の仕様検討実験を実施</li> <li>・実験結果を評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能評価試験と同様の手法で、50A～100AのVP管の性能を検証</li> <li>・実験結果を評価</li> </ul>	
令和2年度事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汎用性を考慮し小さなサイズの開口径等を想定した縁切材の仕様検討実験を実施</li> <li>・実験結果を評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能評価試験と同様の手法で、13A～40AのVP管等の性能検証実験を実施</li> <li>・実験結果を評価</li> </ul>	
	↓	↓	
(二) 提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・縁切材の仕様案を提案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成12年建設省告示第1422号の合理化案を提案</li> </ul>	

# 1 調査概要

## 1-3 取り組み体制

本調査は、一般財団法人日本建築設備・昇降機センターと学校法人東京理科大学の共同事業主体と国立研究開発法人建築研究所との共同研究として行う。

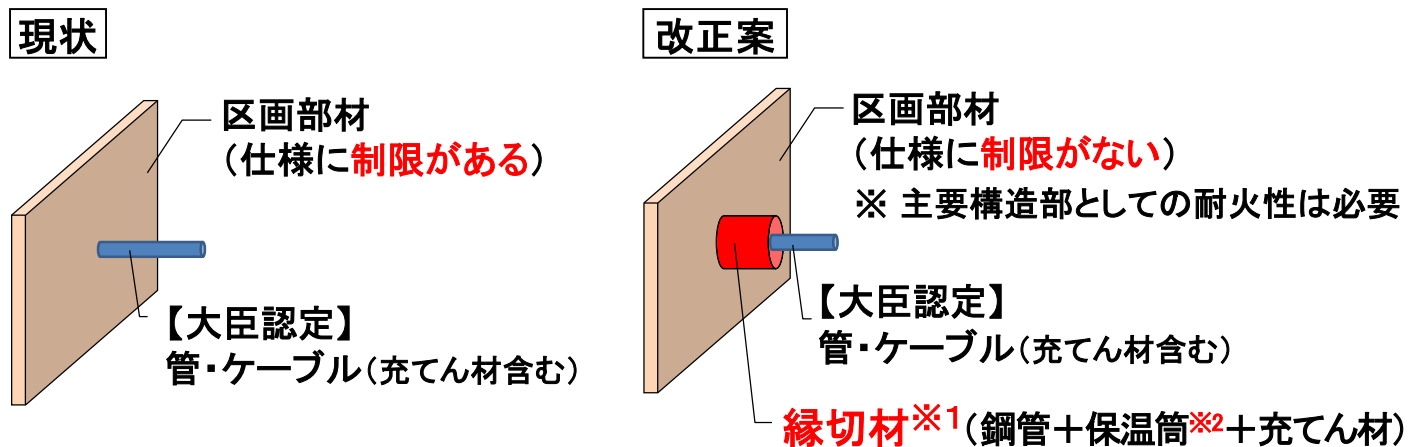
今年度の調査は、「防火区画等を貫通する管の構造に関する告示化の検討委員会(委員長:萩原一郎)」並びに「同検討部会(主査:野秋政希)」を設置し検討を行った。

## 2 縁切材による縁切り対策

### 2-1 防火用縁切材の開発

防火区画貫通部の大臣認定は、適用可能な区画部材(壁・床)の仕様が限定されているため、この仕様と異なる区画部材(壁・床)には適用出来ない。

→ 管と区画部材の間に**防火上の縁切材**を設け、区画貫通部から区画部材内への熱的影響を一定程度に抑えることにより、適用可能な区画部材の**適用範囲を広げる**手法を提案する。



※1 鋼管を貫通部分からそれぞれ両側に1m以上突き出す場合は、令第129条の2の4第1項第七号イの扱いとなる。(保温筒は不要、鋼管の中の条件は不問(管を自由に挿入可能))

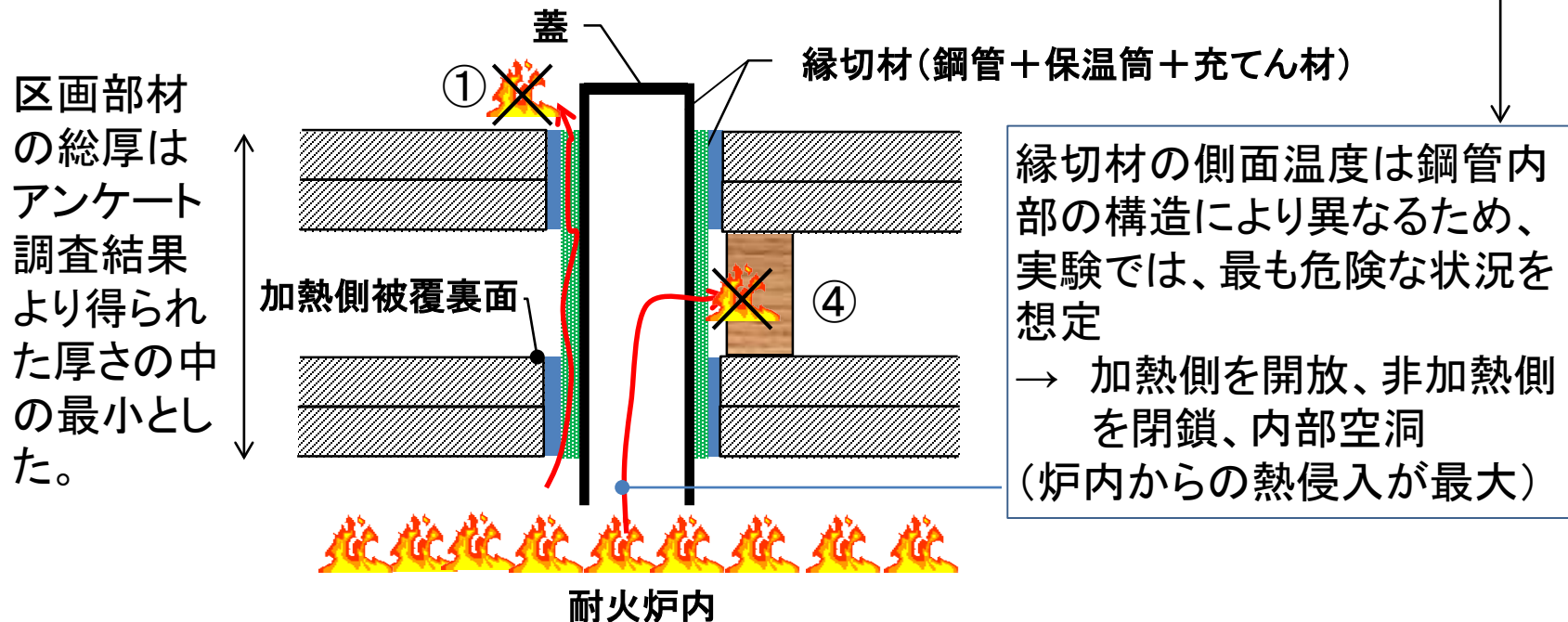
※2 縁切材の径の大きさ等により必要となる場合がある。

## 2 縁切材による縁切り対策

### 2-2 防火用縁切材に求める性能(実験での確認事項)

- ① 区画部材と縁切材の隙間から非加熱面への燃え抜けが無いこと  
(10秒以上、発炎、火炎の噴出が無いこと・火炎が通る亀裂・損傷等が無いことを目視確認)
- ② 加熱中縁切材が脱落しないこと
- ③ 加熱中縁切材に割れや亀裂等が無いこと
- ④ 貫通部から区画部材内への過度な入熱が無いこと  
(加熱側被覆の裏面温度と縁切材側面温度の相对比较より確認)

図 試験体イメージ

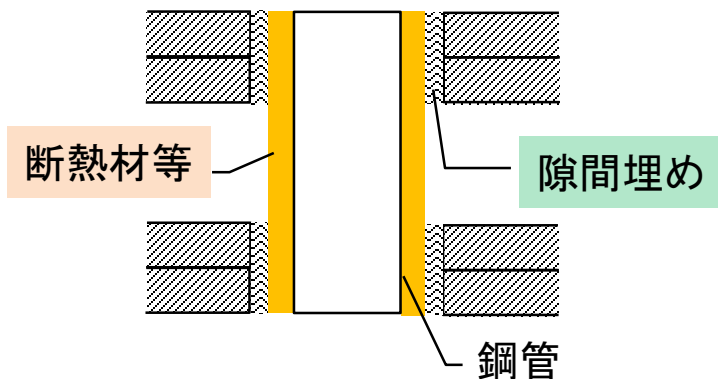


## 2 縁切材による縁切り対策

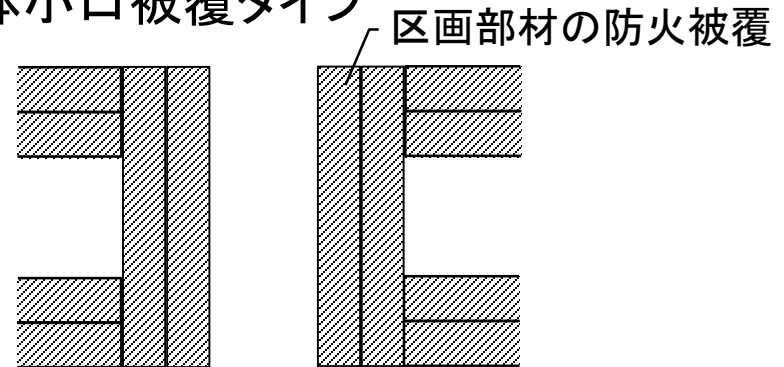
### 2-3 試験体概要

性能を達成可能な仕様は大きく分けて下記の2種類ある。ここでは下記①のタイプを対象とした。なお、本年度は、汎用性を考慮し、肉厚の薄い鋼管、小さなサイズの鋼管、せっこう筒、モルタル管等を縁切材の仕様として検討した。

#### ① 鋼管断熱+隙間埋めタイプ



#### ② 躯体小口被覆タイプ



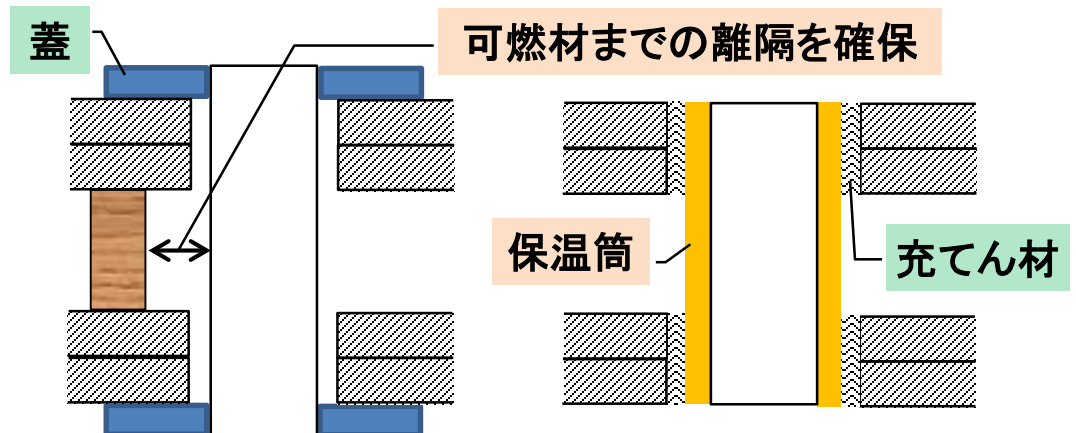
断熱材等  
(側面の断熱性)

離隔の確保  
保温筒

↑ ↓ 合わせ

隙間埋め  
(遮炎性)

蓋  
充てん材



# 2 縁切材による縁切り対策

## 2-4 床実験

### (1) 断熱材等の仕様の検討

側面温度の温度上昇が抑制できる仕様を検討するため、管径、断熱材の種類を主なパラメータとした。

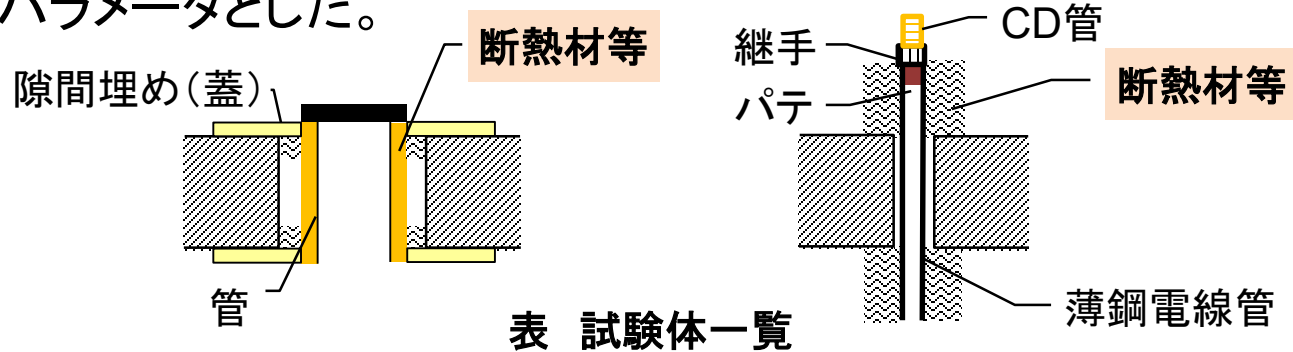


表 試験体一覧

No.	管種	管肉厚	外径	断熱材等	隙間	隙間埋め	
						タイプ※	仕様
I-1	鋼製電線管E31	1.4mm	Φ31.8	なし（離隔タイプ）	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-2	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	なし（離隔タイプ）	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-3	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-4	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒30mm	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-5	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	珪外管+AES①	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-6	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	珪外管+AES②	2mm	蓋	せっこうボード 12.5mm
I-7	鋼製電線管E31-300mm突出	1.4mm	Φ31.8	AES25mm	2mm	蓋	左記のAESを使用
I-8	鋼製電線管E19-300mm突出	1.2mm	Φ19.1	AES25mm	2mm	蓋	左記のAESを使用
I-9	鋼製電線管E31-200mm突出	1.4mm	Φ31.8	AES25mm	2mm	蓋	左記のAESを使用

※ 隙間埋めは遮炎性および隙間からの熱侵入を防ぐことが明らかな蓋タイプとした。



## 2 縁切材による縁切り対策

### (2) 隙間埋めの仕様の検討

隙間からの**熱および炎侵入を防止**する隙間埋めは、蓋タイプ、充てんタイプ、三角シールタイプの3タイプとした。

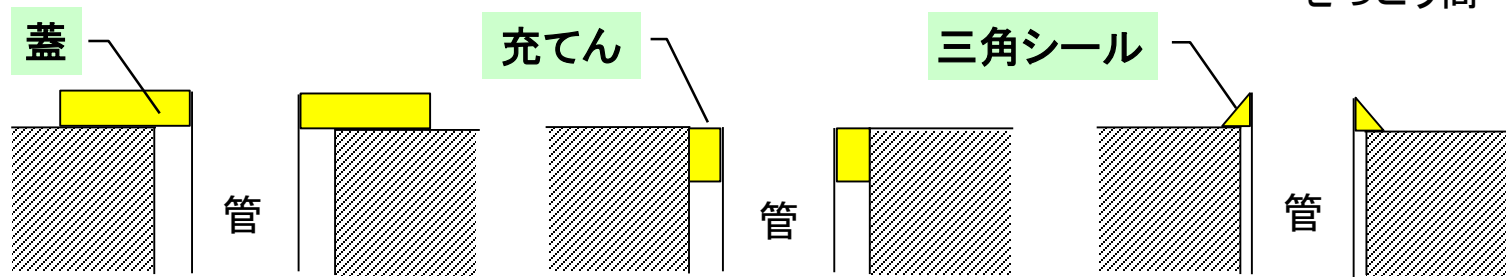


表 試験体一覧

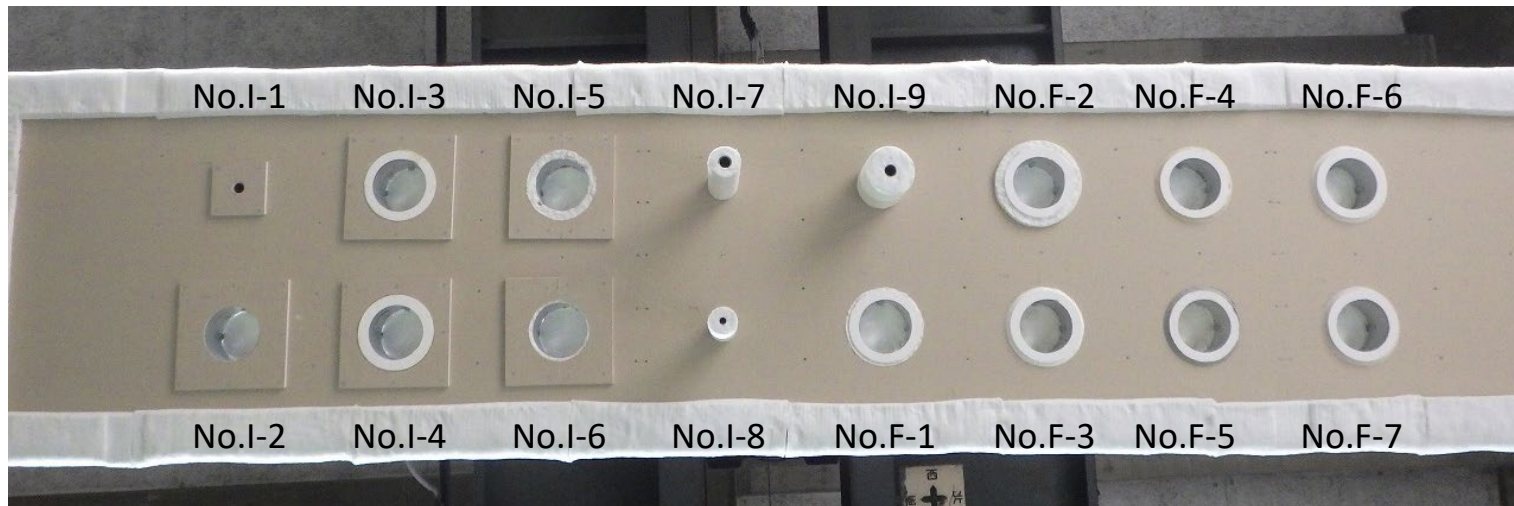
No.	管種	管肉厚	外径	断熱材等※	隙間	隙間埋め	
						タイプ	仕様
F-1	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	10mm	充てん	AESブランクット25mm
F-2	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	10mm	蓋	AESブランクット25mm
F-3	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	シリコンリング 余盛10mm
F-4	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	せっこうパテ余盛10mm
F-5	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	シリコンリング 難燃余盛10mm
F-6	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	アクリルリング 余盛10mm
F-7	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	無機系シーリング 余盛10mm

※ 断熱材等はせっこう筒25mmとした。

# 2 縁切材による縁切り対策

## (3) 試験体の概要

施設：建築研究所 水平炉



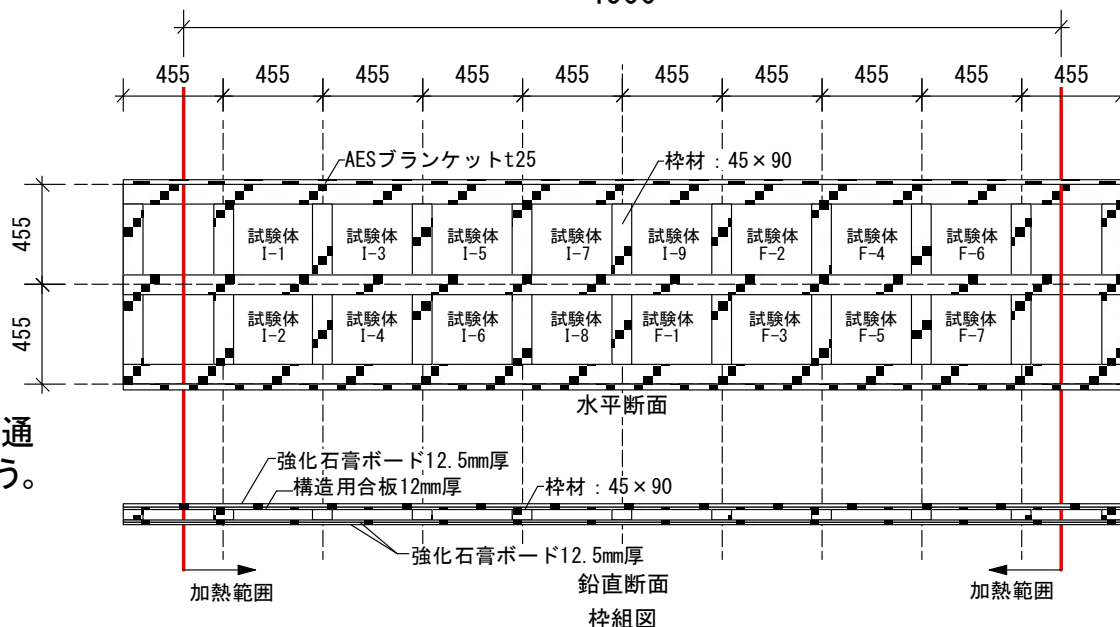
4000

### <区画部材の仕様※>

(60分準耐火構造)

- ・加熱側耐火被覆：  
GB-F(V) 12.5mm2枚
- ・非加熱側耐火被覆：  
構造用合板12.5mm  
GB-R12.5mm
- ・総厚：94.5mm

※区画部材の防火被覆は区画貫通部の性能評価試験の仕様に倣う。



## 2 縁切材による縁切り対策

### 2-5 壁実験

#### (1) 縁切材の仕様の検討

床実験の結果を踏まえ、主に、**鋼製管**、その周囲を熱的に遮蔽する**断熱材**、管と区画部材との間の**隙間埋め**の3つの仕様を変化させた。

表 試験体一覧

No.	管種	管肉厚	外径	断熱材等	隙間	隙間埋め	
						タイプ	仕様
1	鋼製電線管E31	1.4mm	Φ31.8	なし（離隔タイプ）	10mm	充てん	AESブランクット25mm
2	スパイラルダクト	0.5mm	φ75	なし（離隔タイプ）	10mm	充てん	AESブランクット25mm
3	スパイラルダクト	0.5mm	φ75	なし（離隔タイプ）	10mm	充てん	AESブランクット25mm
4	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	蓋	せっこうボード <sup>12.5mm</sup>
5	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	シリコンシーリング余盛10mm
6	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	せっこうパテ余盛10mm
7	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	無機系シーリング余盛10mm
8	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	5mm	三角	シリコンシーリング余盛10mm
9	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	5mm	三角	せっこうパテ余盛10mm
10	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	5mm	三角	無機系シーリング余盛10mm
11	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	珪外管 +AES①	2mm	蓋	せっこうボード <sup>12.5mm</sup>
12	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	珪外管 +AES②	2mm	蓋	せっこうボード <sup>12.5mm</sup>
13	貫通孔なし						

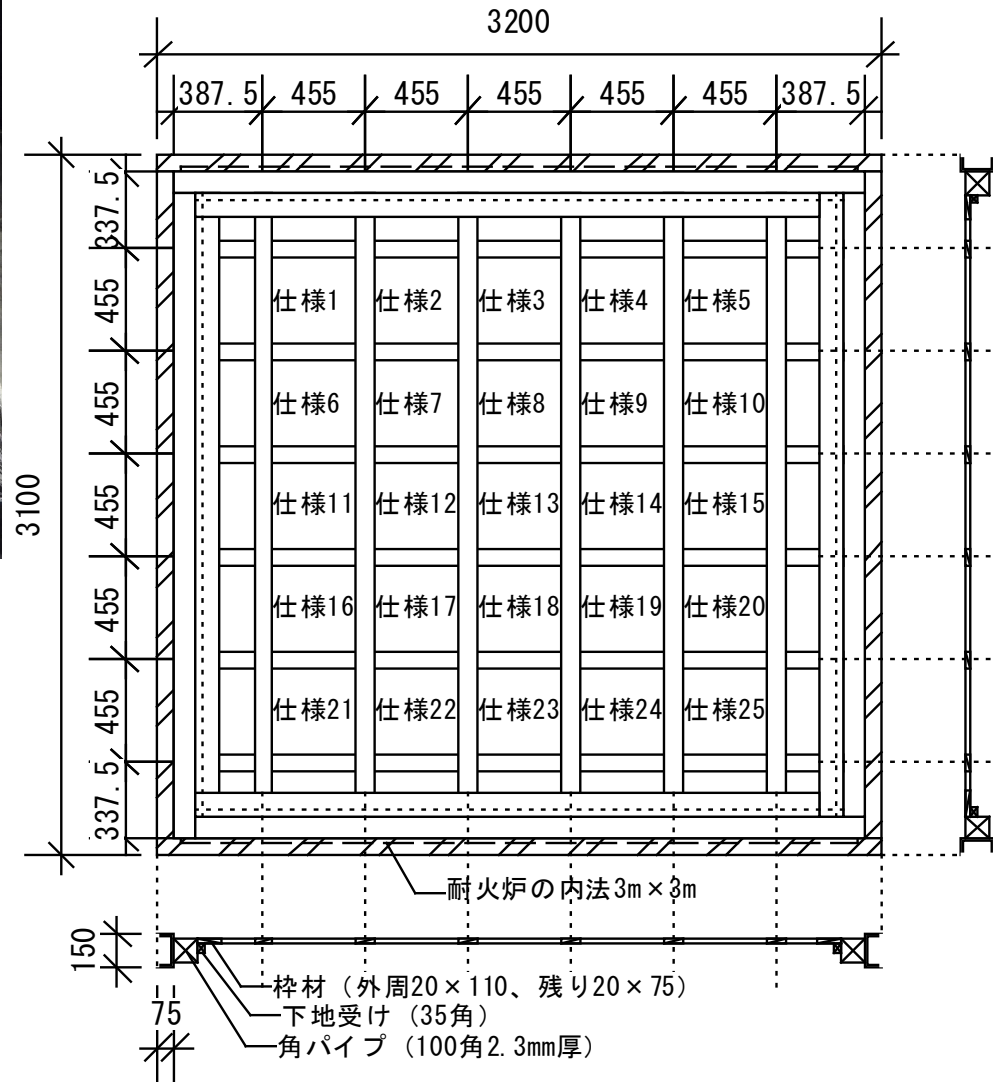
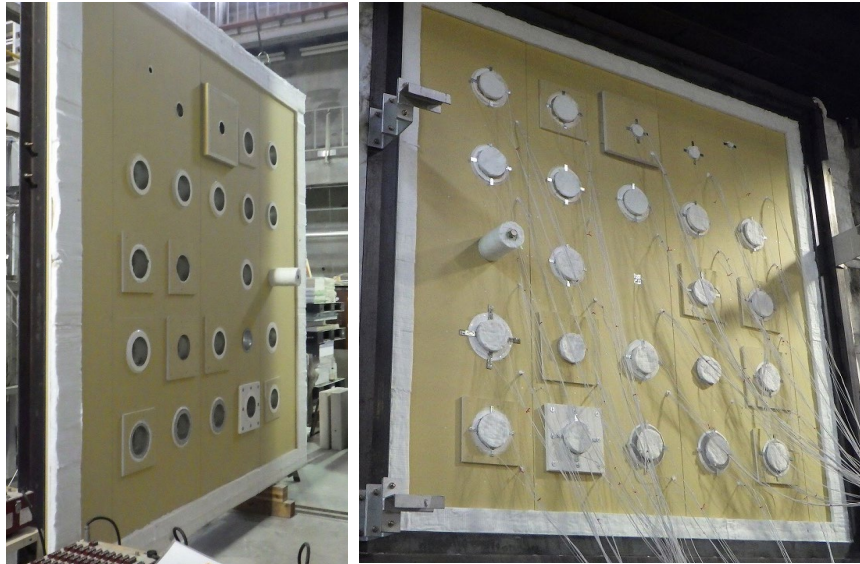
## 2 縁切材による縁切り対策

No.	管種	管肉厚	外径	断熱材等	隙間	隙間埋め	
						タイプ	仕様
14	スパイラルダクト	0.5mm	Φ150	せっこう筒25mm	10mm	充てん	AESフランクット
15	鋼製電線管E31 200mm突出	1.4mm	φ31.8	AES50mm	2mm	蓋	左記のAESを兼用
16	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	2mm	三角	加熱側：シリコンリング余盛10mm
					25mm	蓋	非加熱側：せっこうボード12.5mm
17	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	AES50mm	50mm	蓋	加熱側：せっこうボード12.5mm
					2mm	蓋	非加熱側：鋼製リブ
18	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	25mm	蓋	加熱側：せっこうボード12.5mm
					2mm	三角	非加熱側：シリコンリング余盛10mm
19	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	AES50mm	2mm	蓋	加熱側：鋼製リブ
					50mm	蓋	非加熱側：せっこうボード12.5mm
20	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	20mm	充てん	AESフランクット12.5mm +シリコンリング2.5mm
21	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	AES8mm +珪藻土管8.5mm +AES20mm	0mm	蓋	せっこうボード12.5mm
22	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	AES13mm +珪藻土管16mm	0mm	三角	シリコンリング余盛10mm
23	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	ガラス繊維13mm +珪藻土管16mm	0mm	三角	シリコンリング余盛10mm
24	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒25mm	10mm	蓋	AESボード25mm
25	スパイラルダクト	0.5mm	φ150	せっこう筒30mm	10mm	蓋	せっこうボード12.5mm

## 2 縁切材による縁切り対策

### (2) 試験体の概要

施設：建築研究所 壁炉



#### <区画部材の仕様※>

#### (60分準耐火構造)

- ・加熱側耐火被覆：  
GB-R12.5mm2枚
- ・非加熱側耐火被覆：  
GB-R12.5mm2枚
- ・総厚：70mm(仕様3のみ155mm)

※区画部材の防火被覆は区画貫通部の性能評価試験の仕様に倣う。

## 2 縁切材による縁切り対策

### 観察記録

区画貫通部の性能評価試験方法に準拠し、必要な時間60分に対して加熱時間は**余裕度**を見込み72分間とした。いずれの仕様も遮炎性を確認した。

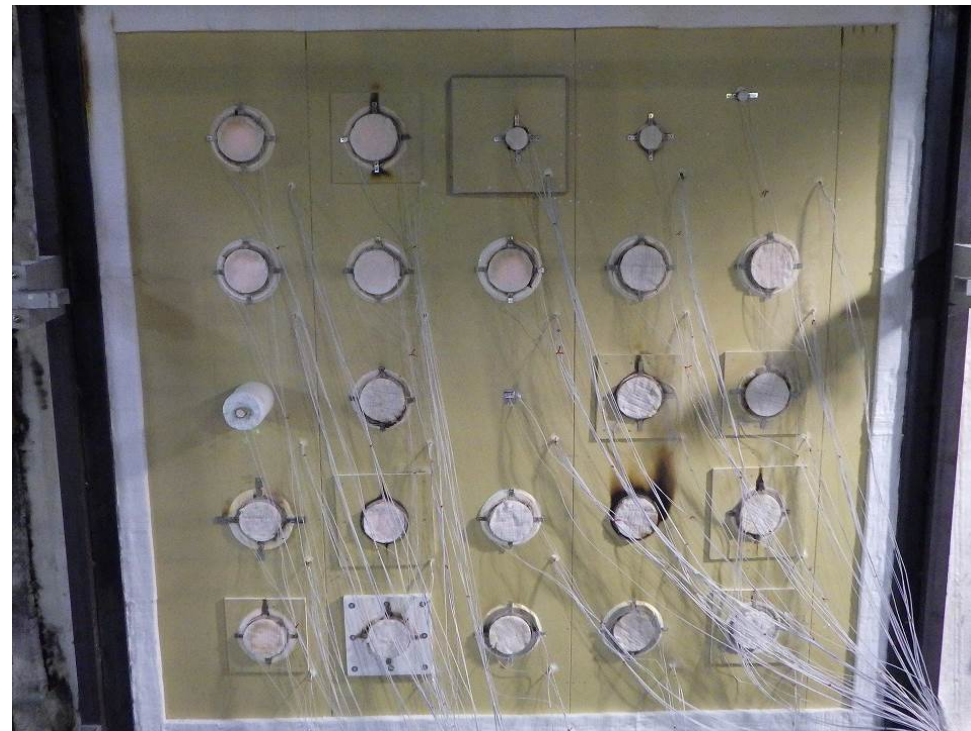
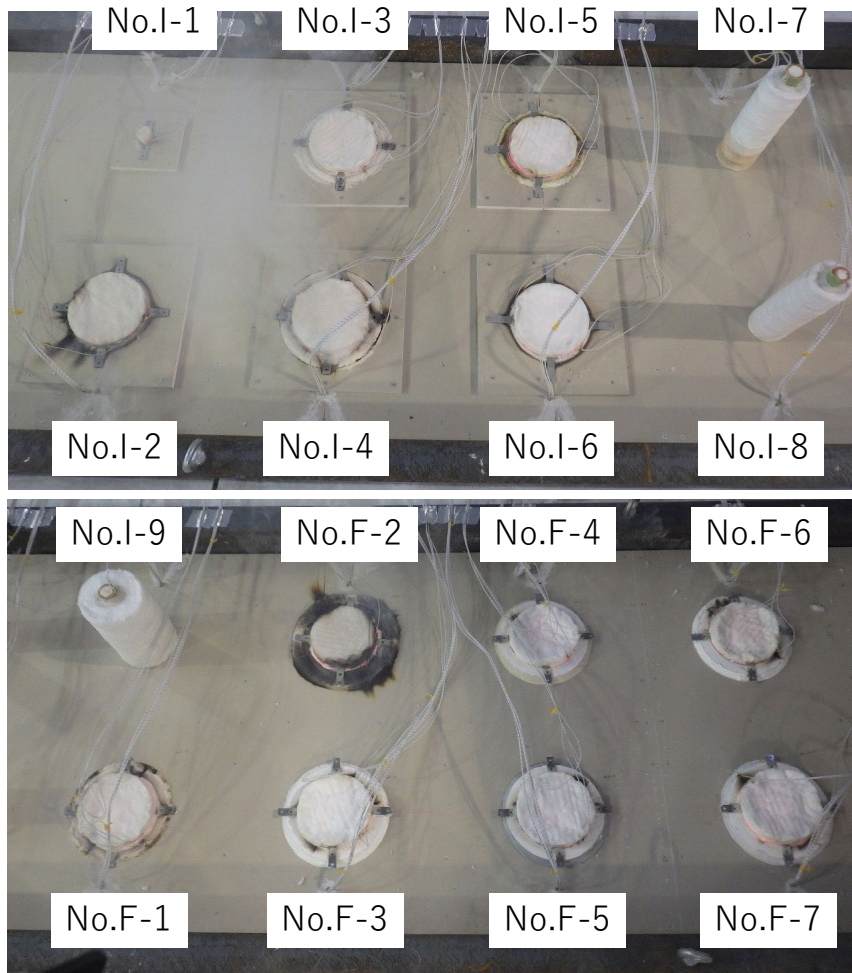


写真 壁試験体非加熱面側 加熱開始約71分時点

写真 床試験体非加熱面側 加熱開始約71分時点

# 2 縁切材による縁切り対策

## 温度測定の結果

**断熱材**の性能は、縁切材の側面が260℃に到達する時間が、区画部材の加熱面側被覆裏面が同じ温度に到達する時間と比べ、遅くなることを要件とした。

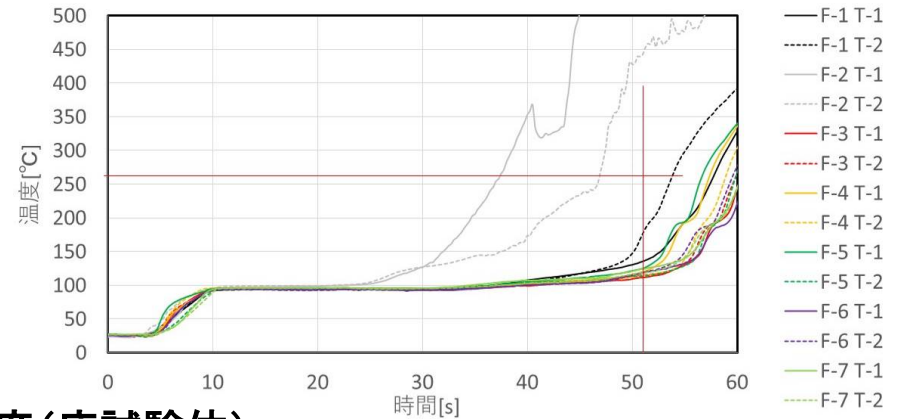
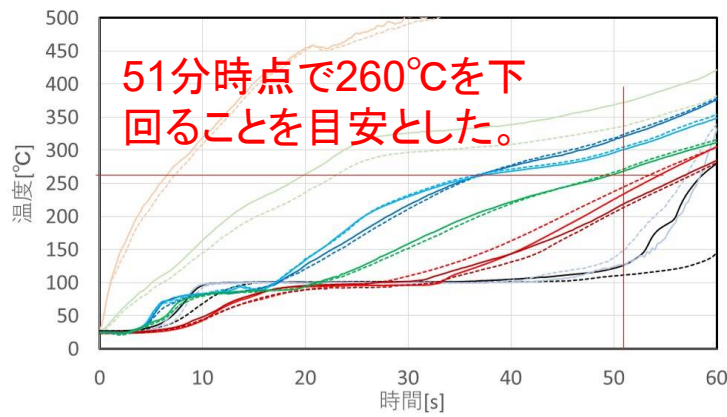


図 縁切材側面温度(床試験体)

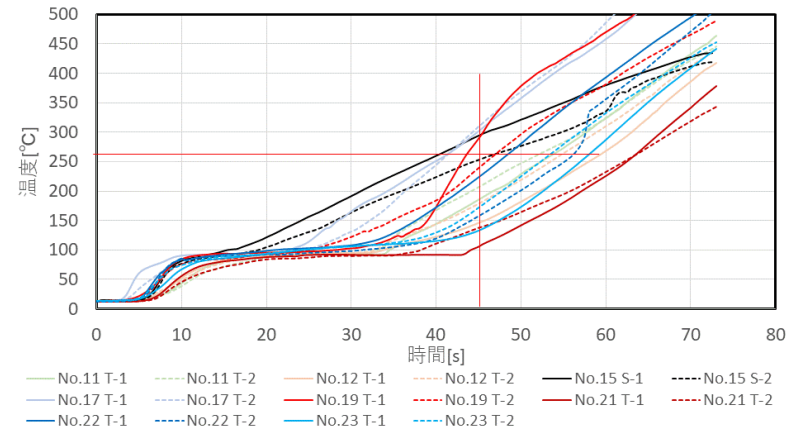
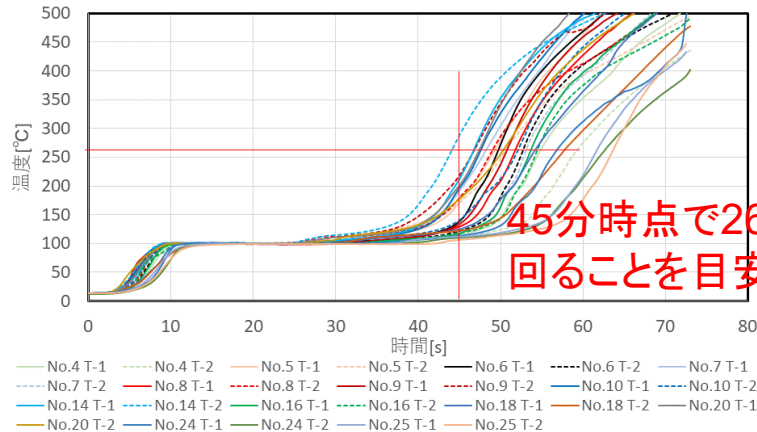


図 縁切材側面温度(壁試験体)

## 2 縁切材による縁切り対策

### 無耐火被覆鋼管からの離隔距離

無耐火被覆鋼管の場合、鋼管と区画部材内の可燃材とを十分に離し、着火の危険性を排除するために**必要な離隔距離**を検討した。

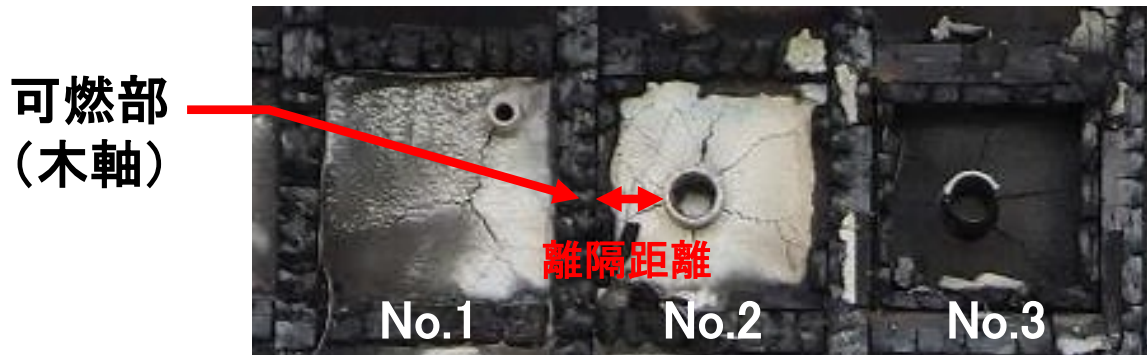
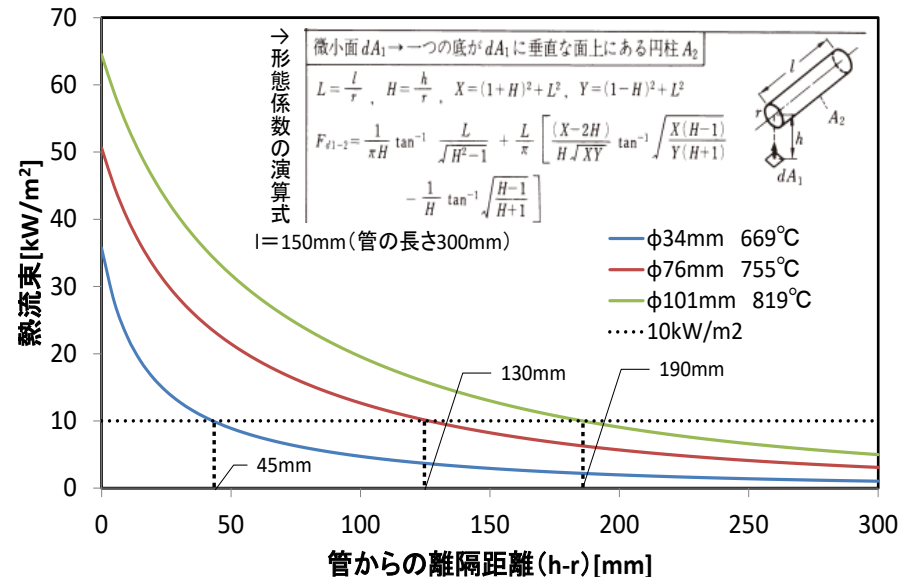


写真 壁試験体加熱面側 脱炉後

鋼管から可燃部までの放射熱が $10\text{kW/m}^2$ 以下となる距離を防火縁切上必要な離隔距離として検討。

<必要離隔距離>

- ・鋼管径 $\phi 34\text{mm}$ : **45mm以上**
- ・鋼管径 $\phi 76\text{mm}$ : **130mm以上**
- ・鋼管径 $\phi 101\text{mm}$ : **190mm以上**





# 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

## 3-1 調査の目的

硬質塩化ビニル管は、加熱を受けると溶融・発泡し隙間を塞ぐ効果がある。



写真 硬質塩化ビニル管の溶融・発泡状況

硬質塩化ビニル管内部の閉塞状況は、**管径が小さい**ほど有利側になる。  
また、加熱方向への管の炭化の進み具合は、**肉厚が厚い**ほど有利側となる。  
そのため、現行告示では指定する管径以下、および指定する肉厚以上の管  
のみが使用可能である。

しかし、市場に流通する硬質塩化ビニル管の管径に対する肉厚は、JIS規格  
(JIS K 6741)で定められているため、個別に管径と肉厚を制限すると、**使える  
管が著しく制限される**ことが問題となっていた。

### 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

昨年度、呼び径50～100Aに対して実施した実験では、**管径と肉厚の相互の影響が相殺**しあい、管径の大小では有利不利を判断できないことを確認した。

そこで今年度は、**40A以下の管径**の硬質塩化ビニル管についても、全て区画貫通部が遮炎性能を担保できるか確認する。(実験1)

また、被貫通部材である区画部材の厚みについては、100mm厚の条件下で遮炎性を確認した。近年、区画壁が薄型化し、また中空壁が一般化していることを踏まえ、**薄型壁並びに中空壁**における硬質塩化ビニル管の区画貫通部の補強方法等を検討する。(実験2、3)

更に40A以下の硬質塩化ビニル管の**閉塞効果を活用**した新たな区画貫通部措置工法を検討する。(実験4)

表 実験のあらまし

硬質塩化ビニル管 (呼び径)	区画貫通部の 遮炎性能	要求耐火時間に 応じた区画部材 の厚みの検討	区画貫通部 の補強方法 の検討	新たな区画 貫通部措置 工法の検討
40A以下	実験1	実験3	実験2	実験4
50A以上	確認済			—

# 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

## 3-2 実験概要

### (1) 実験1 中実壁(湿式工法、厚さ100mm)を貫通する管の加熱実験

被貫通部材を厚さ100mmのALC壁として、モルタル(φ100mm)により埋め戻した小径の硬質塩化ビニル管については、60分の遮炎性能を有することを確認した(昨年度より継続)。

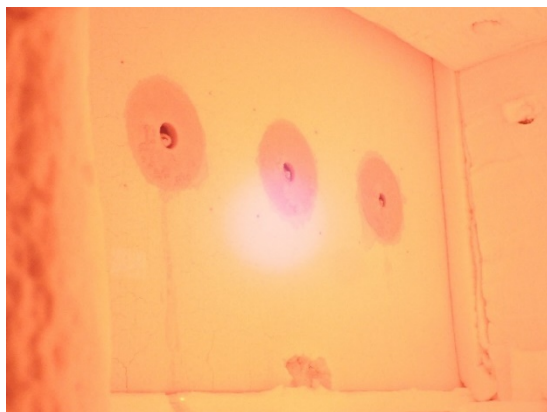


表 試験体及び結果一覧

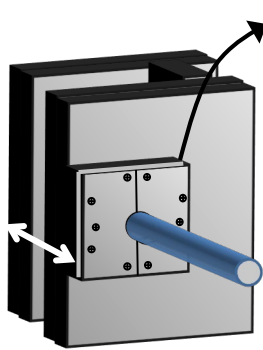
単位 : mm

試験体No.	呼び径 (肉厚)	遮炎性	残存距離
No. 5'	VE14 (2.0)	○	42
No. 6'	VE16 (2.0)	○	40
No. 7'	VE26 (2.0)	○	32
No. 8'	VE34 (3.0)	○	28
No. 9'	VE36 (3.5)	○	24
No. 10'	VE42 (4.0)	○	25
No. 11	VP50 (4.1)	○	22
No. 11'	VE54 (4.1)	○	22

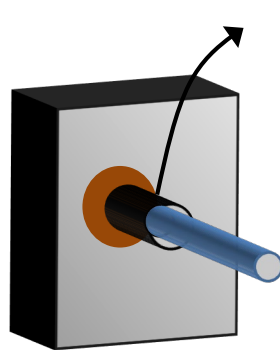
# 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

## (2) 実験2 薄型中空壁(乾式工法、厚さ70mm)を貫通する管の加熱実験

中実壁における実験結果より、壁厚80mm未満では必要性能を満足しない。  
そこで、せっこうボード(GB-R、12.5mm)で構成される薄型中空壁(総厚70mm、  
被覆厚50mm)を被貫通部材とし、**2種類の補強方法**の組み合わせによって60  
分の遮炎性能を確保できる仕様を確認した。



- ①乾式蓋の追加  
・耐火被覆材＋蓋の厚みで壁厚80mmを確保  
(1時間耐火被覆の告示  
例:GB-F(V)  
21×2枚)



- ②ソケットの追加  
・塩ビ管の肉厚増大  
⇒炭化速度の遅延  
・貫通する塩ビ管の被覆厚増大  
⇒壁厚＋ソケット長さ  
・モルタルと塩ビ管の隙間塞ぎ  
⇒遮炎性喪失箇所の手当

- ③シーリングの追加  
・管突出し部への少量のシリコン系シーリングを施す

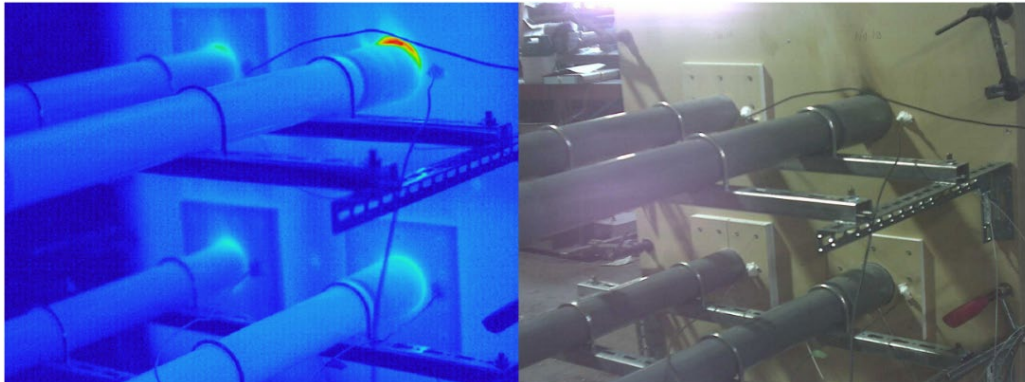


写真 加熱60分時の非加熱面状況

表 試験結果一覧

試験体No.	補強方法	遮炎性	残存距離(mm)
No. 12	① (1枚)	○	-4
No. 13	②のみ	× (59分9秒)	-17
No. 13'	②+③	× (54分30秒)	
No. 14	① (2枚)	○	31
No. 15	① (1枚) + ②	○	12.5

### 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

#### (3)実験3 硬質塩化ビニル管の炭化速度測定に係る加熱実験

中実壁における加熱実験より、呼び径40A以下については管径が小さくなるにともなって、管の燃え進む速度すなわち管の炭化速度が小さくなる傾向が確認された。管径と管の炭化速度の相関性について定量的に把握した。

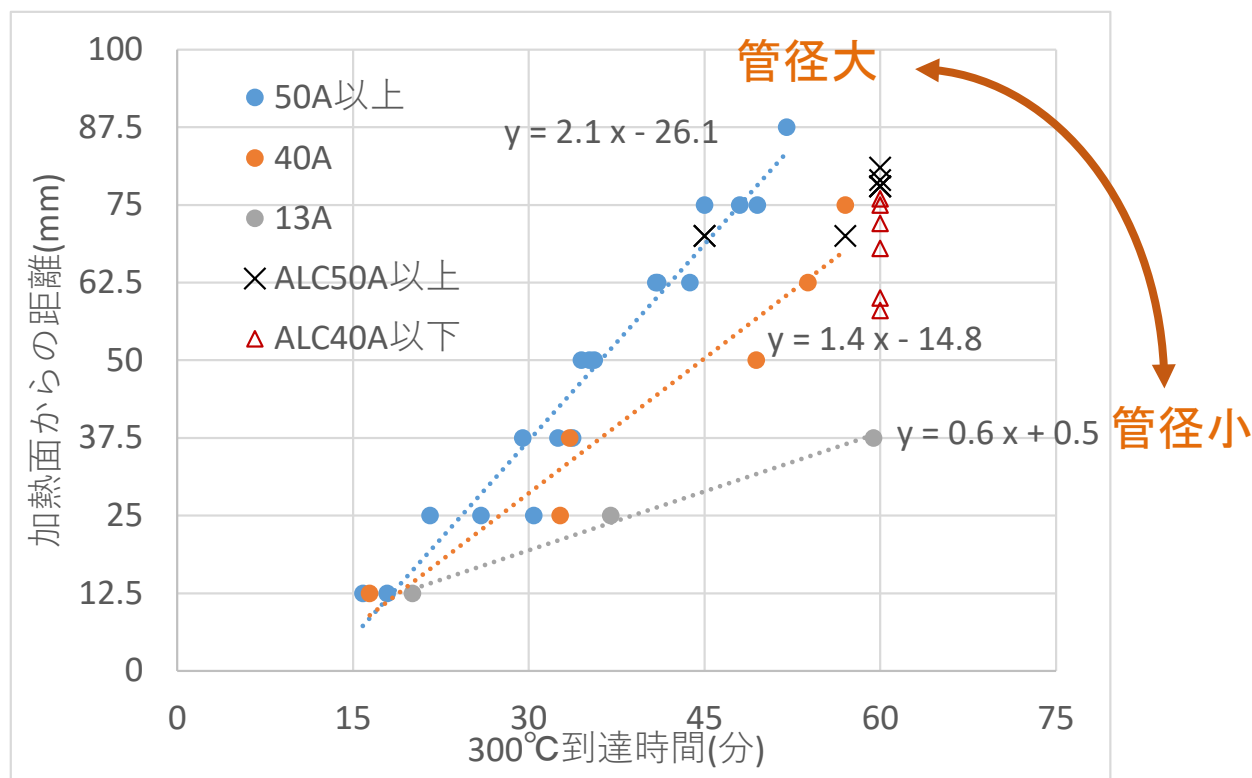


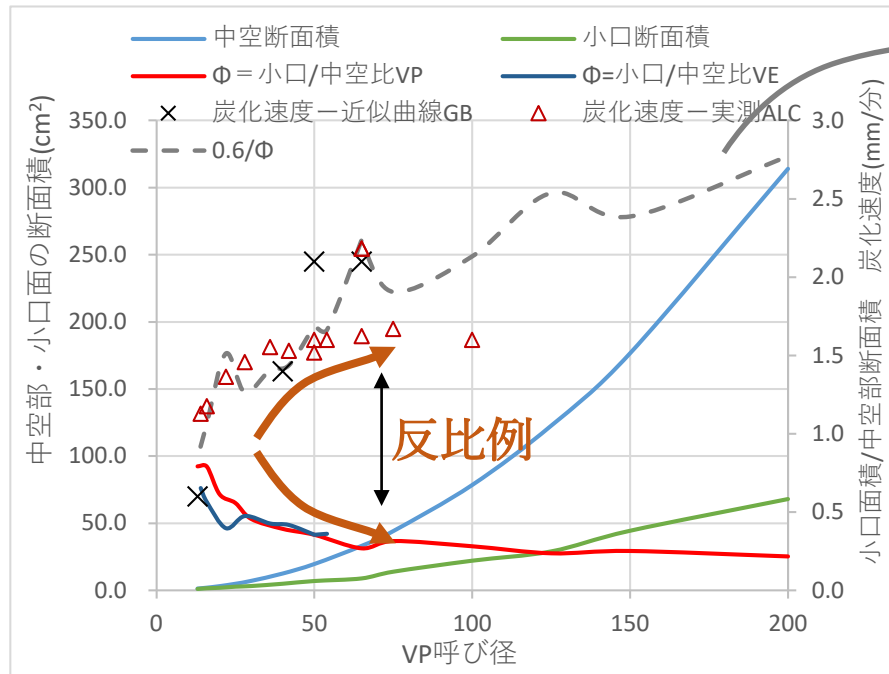
図 300°C到達時間から算出したVP管の炭化速度

# 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

## (4) 実験1～3のまとめ

- ・閉塞の可否が40A以下で線引き出来ること、
- ・閉塞・炭化には、管の小口断面積と中空部面積の比率が影響している
- ・小口/中空部断面比が、40A以下では管径が小さくなるにつれて上昇する、一方、50A以上ではほぼ一定値をとる。

このことから、小口/中空部断面比と炭化速度を比較したところ、反比例の関係性が確認できたことから、必要被覆厚※の算定式を提案した。



## 必要被覆厚※の算定式

$$x = \frac{0.6}{\phi} \times (FRT - 10) + 12.5$$

x : 必要被覆厚 (mm)

FRT : 要求耐火時間 (min)

φ : 管の小口/中空比

※ 必要被覆厚は、中実構造の場合は区画部材の厚さ、中空構造の場合は、せっこうボード等防耐火被覆材の厚さの合計とする。

図 炭化速度と小口/中空部断面積比との関係

### 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

必要被覆厚の算定式を基に、実験結果と比較して、安全側の評価ができるように、「補強策に応じた炭化速度の抑制効果」の補正方法を提案した。

表 実験結果と算定した必要被覆厚の比較表

中実/中空	管径	仕様			60分の必要被覆厚(mm)		実験結果
		壁厚(mm)	被覆厚(mm)	補強策	予測式	要求厚	
ALC中実	VP65A	100	100	—	105	100	○
ALC中実	VP65A	75	75	ソケット	80	75	○
ALC中実	VP65A	75	75	GB蓋	80	75	○
GB中空	VP65A	70	50	ソケット	60	55	×
GB中空	VP65A	70	50	GB蓋	60	55	○
GB中空	VP65A	70	50	ソケット+蓋	40	35	○
GB中空	VP65A	70	50	蓋×2枚	35	30	○
ALC中実	VP50A	100	100	—	82	100	○78
ALC中実	VE54A	100	100	—	81	100	○78
ALC中実	VE42A	100	100	—	71	75	○75
ALC中実	VE36A	100	100	—	70	75	○76
ALC中実	VE34A	100	100	—	64	75	○72
ALC中実	VE26A	100	100	—	74	75	○68
ALC中実	VE16A	100	100	—	55	55	○60
ALC中実	VE14A	100	100	—	49	49	○58
GB中空	VP13A	70	50	—	42	34	○37

■は、補強策を検討した65A管について、実験での被覆厚と要求厚を比較して厚い側を示す(実験被覆厚が厚い場合、実験結果は○。要求厚が厚い場合、実験結果は×となっている)。

■は、管径の影響を検討した65A未満の管についての予測炭化深さを示す。実験結果とよい一致がみられる。

# 3 平成12年建設省告示第1422号 の合理化の検討

## 3-2 実験概要

### (5)実験4 区画貫通部処理方法としての小径管の加熱実験

硬質塩化ビニル管について、加熱発泡材と同様に、加熱により溶融・発泡して隙間を塞ぐ効果が見られた。

管径が40A以下の場合には、区画部材との隙間だけでなく、管内部の閉塞も見られたことから、**区画部材の貫通部周囲にだけ設ける区画貫通部処理材**としての性能を確認した。

No. 25, 26断面図

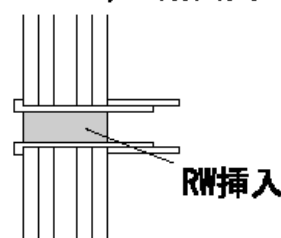


図 試験体断面図

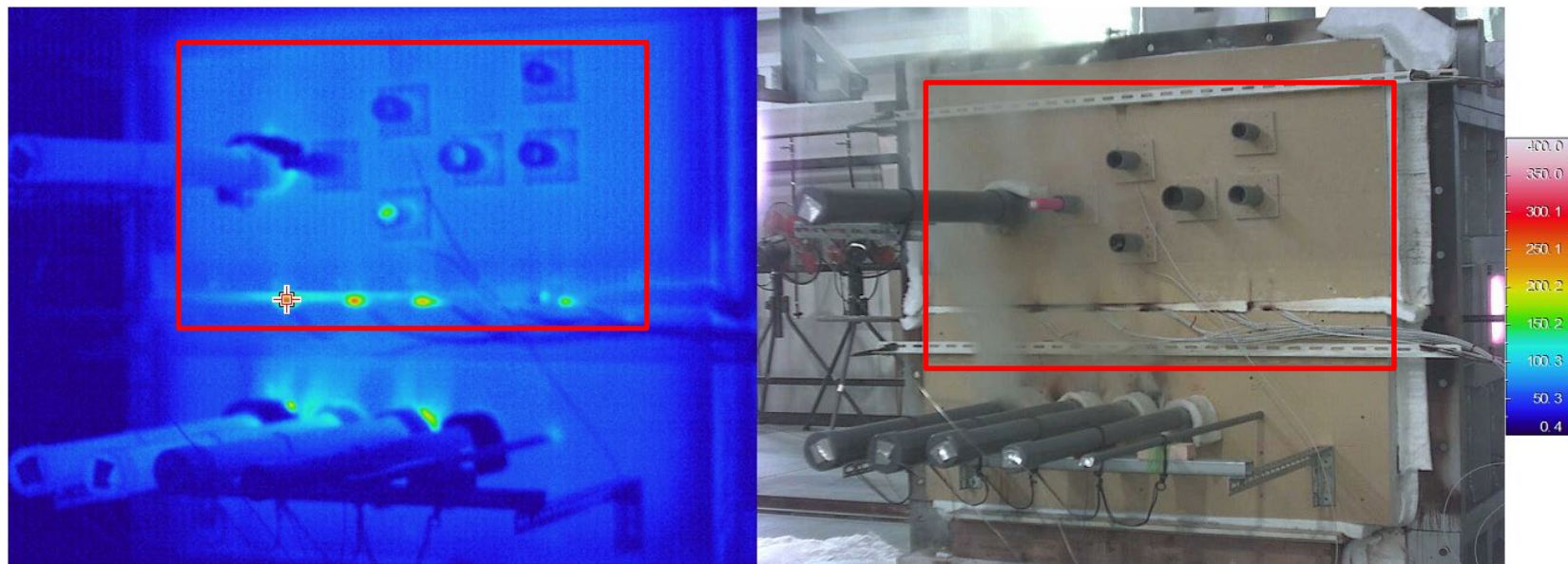


写真 加熱60分時の非加熱面状況



# 4 提案

## 4-1 大臣認定の適用範囲を拡充させるための縁切材

### (1) 適用範囲

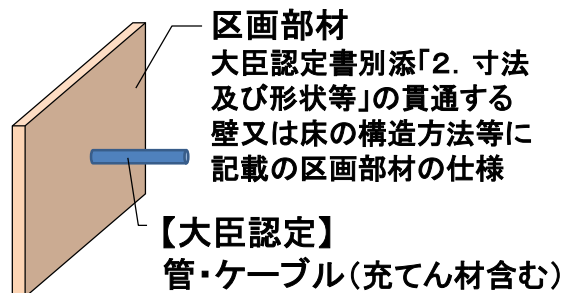
ここで提案する縁切材<sup>注1</sup>を用いた場合、  
次表の「適用の可否」欄の「○」に示すように(※5を除く)、  
区画貫通部の大臣認定<sup>注2</sup>は、  
・区画部材の構造の種類(中空・中実)、  
・耐火時間(45分準耐火、1時間準耐火、耐火構造)に関わらず、  
認定された時間まで必要な遮炎性能<sup>注3</sup>が確保出来る。

**注1** CLT等の可燃材料が用いられる中実の区画部材、片壁工法等の区画部材は適用外とする。

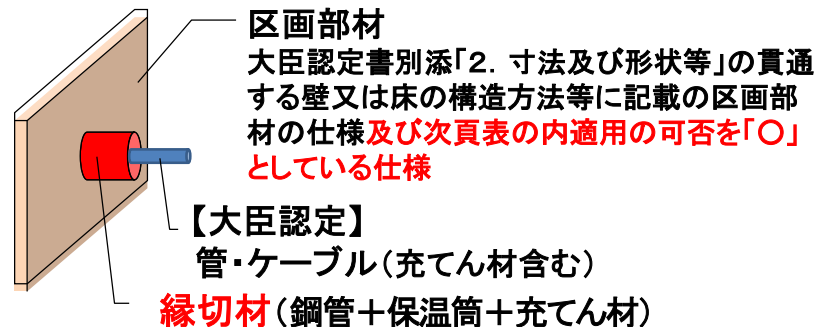
**注2** 中実の区画部材のみ適用可能な大臣認定に、縁切材を用いた場合の当該大臣認定の適用範囲は、区画部材の構造の種類を中実に限定する。

**注3** 令第129条の2の4第1項第七号ハでは、防火区画等の種類に応じ20分、45分、60分間の遮炎性能を求めている。

大臣認定の適用範囲



縁切材を用いた場合の遮炎性が確保できる範囲



# 4 提案

表 縁切材を用いて大臣認定仕様を異なる耐火性能の区画部材※1に適用することの可否

区画部材の耐火性能※2	区画部材の構造※3	区画部材への可燃材料使用の有無	適用の可否
45分準耐火構造	中空	あり	○
		なし	○
1時間準耐火構造	中空	あり	○
		なし	○
耐火構造※4	中空	あり	×※5
		なし	○
	中実	なし	○

- ※1 総厚は壁の場合は70mm以上、床の場合は94.5mm以上のものに限る。
- ※2 令和元年国土交通省告示第193号第1第8項に規定する75分間準耐火構造等の60分間を超える準耐火構造は、管の貫通に関し、令第129条の2の4第1項第七号とは異なる規定(同告示第1第1項第一号ロ)を設けており、鉄管、鋼管、難燃材料又は硬質塩化ビニルを用いた管以外の管の貫通を認めていないため、本表には掲げていない。
- ※3 中実の区画部材のみ適用可能な大臣認定に、縁切材を用いた場合の当該大臣認定の適用範囲は、区画部材の構造の種類を中実に限定する。
- ※4 1時間の遮熱性の性能が確保された耐火構造に限る。
- ※5 縁切材を用いた場合の大臣認定仕様は、木質耐火構造においても、令第129条の2の4第1項第七号ハが求める防火区画等の種類に応じた20分、45分、60分間の遮炎性能を有するが、貫通部からの熱に対して火災終了まで区画部材内部の木部を炭化させない性能を有しないため×としている。

# 4 提案

## (2) 縁切材の種類と特徴

これまでに実施した縁切材の仕様検討実験において、性能が確認出来た縁切材の種類と特徴等を下表に示す。

表 縁切材の種類と特徴等

縁切材に求められる措置		特徴、注意点
①縁切材から構造部材への熱的な損傷や構造部材内での延焼拡大の助長を抑制するための措置※1	②縁切材と区画部材との間に生じる隙間を埋めるための措置	
縁切材と木枠等の可燃材との離隔を確保 ⇒a. 離隔タイプ	・せっこうボードの蓋を設置	・隙間の大きさの設定が小さいため精度よく穴を開ける必要がある。 ・2×4工法等面材の一部に合板等の可燃材料が用いられるものは、合板等にも離隔距離が必要である。
縁切材の周囲に熱的に遮蔽する断熱材※2を設置 ⇒b. 断熱タイプ	・せっこうボード等の蓋を設置 ⇒ i. 蓋型	・断熱材にモルタル管を用いるものは隙間の大きさの設定が小さいため精度よく穴を開ける必要がある。
	・AES等を充てん※3 ⇒ ii. 充てん型	
	・三角シールを設置 ⇒ iii. 三角シール型 ・突出させた管にAESを設置 ⇒ iv. 小径突出型 ・突出させた管にせっこうボードの蓋を設置 ⇒ v. 大径突出型 ・床上にフランジを、床下に充てん材※3を設置 ⇒ vi. フランジ・充てん型	・隙間の大きさの設定が小さいため精度よく穴を開ける必要がある。 ・AESブラケットが①と②の両方の役割を担う型である。
		・配管の納まりに悪影響を及ぼさないようフランジを用いて縁切材の床上への突出をなくした型である。

# 4 提案

縁切材に求められる措置		特徴、注意点
①縁切材から構造部材への熱的な損傷や構造部材内での延焼拡大の助長を抑制するための措置※1	②縁切材と区画部材との間に生じる隙間を埋めるための措置	
縁切材の周囲に熱的に遮蔽する断熱材※2を設置 ⇒b.断熱タイプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・床上にフランジを、床下に蓋を設置 ⇒ vii. フランジ・蓋型</li> <li>・床上にフランジを、床下に充てん材※3及び蓋を設置 ⇒ viii. フランジ・充てん・蓋型</li> <li>・大きい方の隙間に蓋を、小さい方の隙間に三角シールを設置 ⇒ ix. 壁非対称型</li> <li>・床上にリブを、床下に充てん材※3を設置 ⇒ x. 床非対称型</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・配管の納まりに悪影響を及ぼさないようフランジを用いて縁切材の床上への突出をなくした型である。</li> <li>・配管の納まりに悪影響を及ぼさないようフランジを用いて縁切材の床上への突出をなくした型である。</li> <li>・片面のみボードが張ってある状態で配管を行なった後、反対面に大きめの穴を開けたボードを張る施工方法に対応した型である。</li> <li>・隙間の小さい方の面は、隙間の大きさの設定が小さいため精度よく穴を開ける必要がある。</li> <li>・配管の納まりに悪影響を及ぼさないようリブにより縁切材の床上への突出をなくした型で薄厚(肉厚0.4mm)のスパイラルダクトを用いている。</li> <li>・床上の隙間の大きさの設定が0であるため精度よく穴を開ける必要がある。</li> </ul>

※1: 区画部材に可燃材料が使用されていない場合は、①縁切材から構造部材への熱的な損傷や構造部材内での延焼拡大の助長を抑制するための措置は不要。

※2: 縁切材に用いる断熱材の仕様は、下記とする。

- ・ロックウール保温筒: JIS A 9504に規定するロックウール保温筒で密度80kg/m<sup>3</sup>相当のもの
- ・ケイカル保温筒: JIS A 9510に規定するけい酸カルシウム保温材一号で密度155kg/m<sup>3</sup>相当のもの
- ・石膏筒: 不燃認定「NM-8615」の芯材として規定される組成で比重0.8、グラスファイバーが0.2%でその他はせっこうを満たすもの
- ・モルタル管: 大臣認定を取得した耐火二層管に用いられるモルタル管の組成相当のもの

※3: 縁切材に用いる充てん材の仕様は、下記とする。

- ・AES: 主成分がシリカ、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナで構成されており高温時の熱収縮率がセラミックファイバー(RCF)と同程度以下(3%)であるもの
- ・住宅用ロックウール: JIS A 9521に規定するロックウール断熱材で密度30kg/m<sup>3</sup>以上のもの

# 4 提案

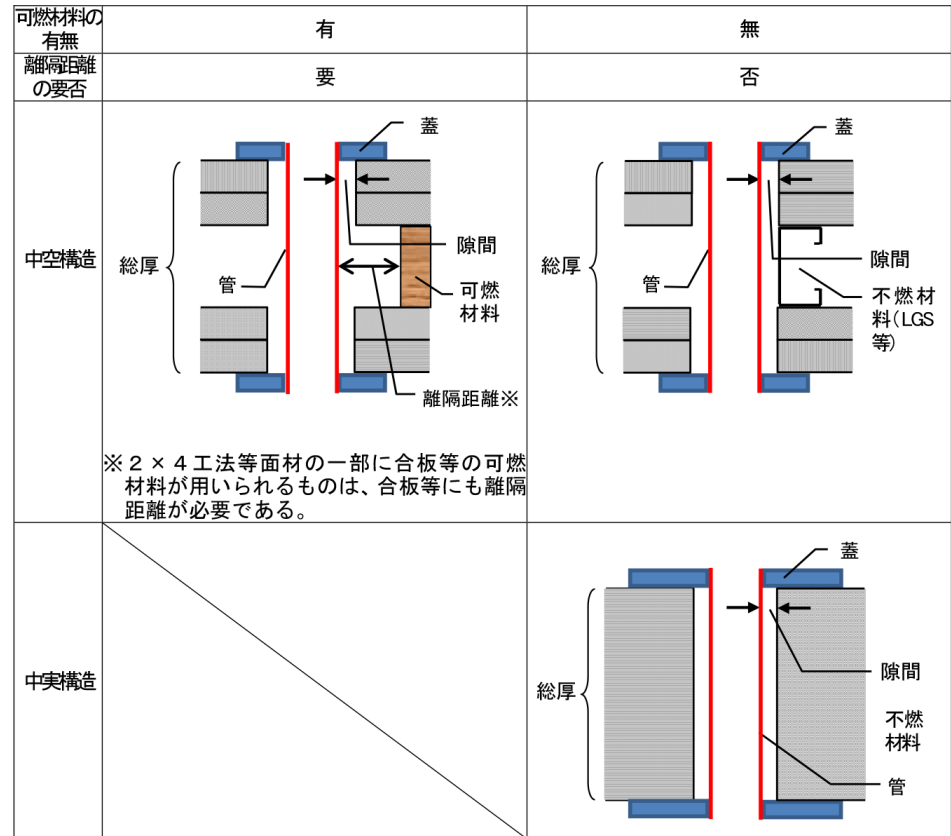
## (3)タイプ毎の縁切材の詳細

昨年度から今年度にかけて実施した縁切材の仕様検討実験において、性能が確認出来た縁切材のタイプ毎の詳細を以下に示す。

### a. 離隔タイプ

離隔タイプ仕様表

No.	管種	管		隙間 大きさ	隙間埋め 材料	厚さ	離隔距離
		肉厚	外径				
		mm 以上	mm 以下	mm 以下	mm 以上	mm 以上	
1	鋼製電線管 E31 JISC 8305	1.4	φ31.8	2	せっこうボード蓋 JISA6901	12.5	45
2	スパイラルダクト JISA 4009	0.5	φ75	2	せっこうボード蓋 JISA6901	12.5	130



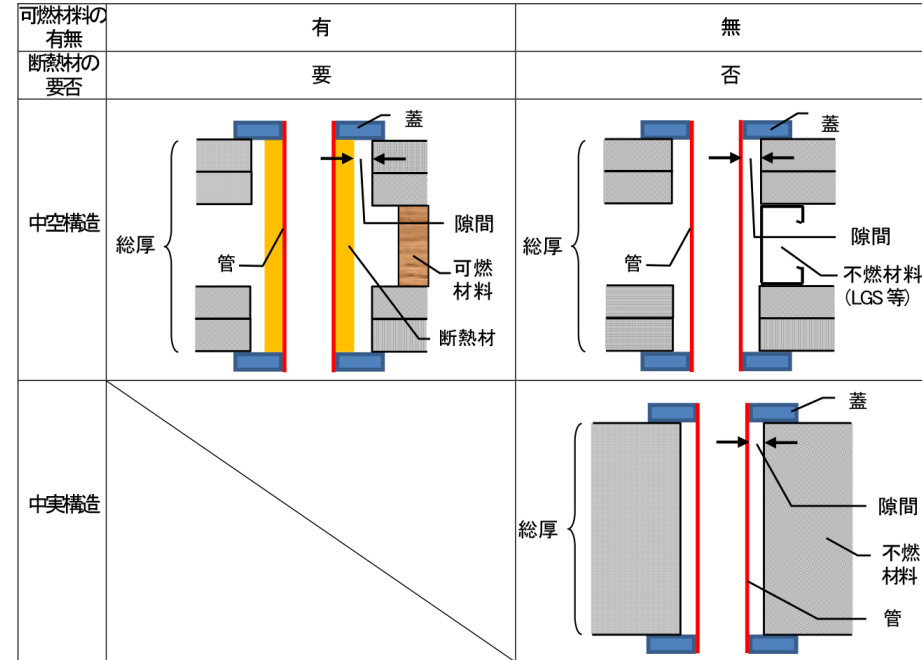
離隔タイプ仕様図

# 4 提案

## b. 断熱タイプ i. 蓋型

断熱タイプ-蓋型仕様表

No.	管			隙間 大きさ mm以下	隙間埋め (蓋)		断熱材			注記
	管種	肉厚	外径		材料	厚さ mm以上	材料	厚さ mm以上	略図	
		mm以上	mm以下							
1	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	2	せっこうボード JISA6901	12.5	せっこう筒	25		
2	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	10	せっこうボード JISA6901	12.5	せっこう筒	30		壁のみ適用可
3	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	10	AESボード	25	せっこう筒	25		壁のみ適用可
4	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	2	せっこうボード JISA6901	12.5	AES(内側) モルタル管 AES(外側)	7 10 10		
5	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	0	せっこうボード JISA6901	12.5	AES(内側) モルタル管 AES(外側)	8 8.5 20		壁のみ適用可


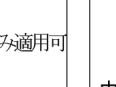


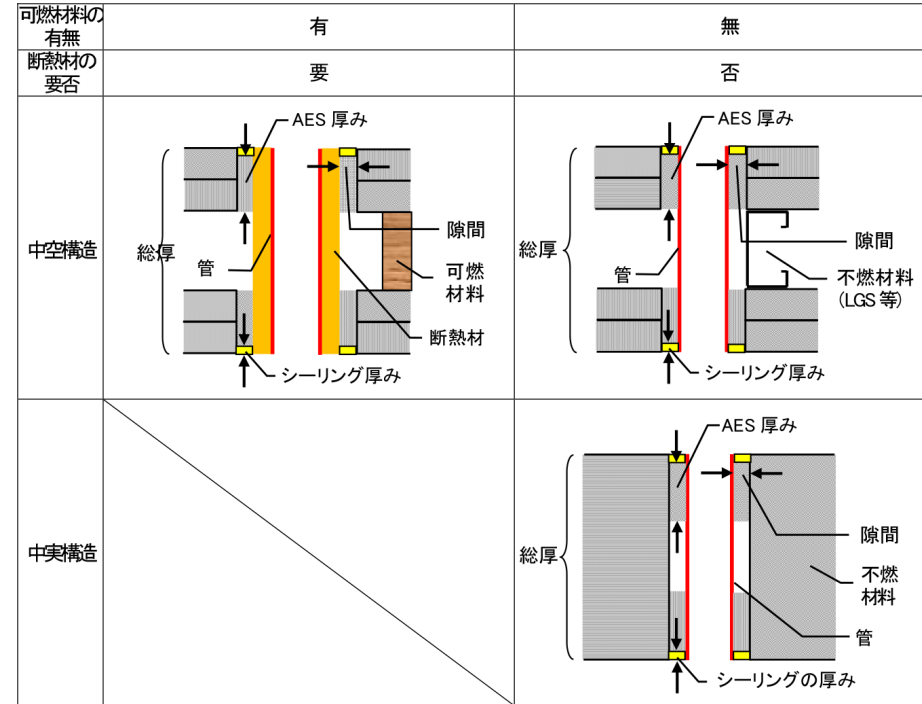
断熱タイプ-蓋型仕様図

# 4 提案

## b. 断熱タイプ ii. 充てん型

断熱タイプ-充てん型仕様表

No.	管		隙間 大きさ mm以下	隙間埋め (充てん)		断熱材			注記	
	管種	肉厚		材料	厚さ mm以上	材料	厚さ mm以上	略図		
		mm以上	mm以下							
1	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	10	AESプランケット	25	せっこう筒	25		床のみ適用可
2	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	20	AESプランケット かつ シリコンシーリング	12.5 2.5	せっこう筒	25		壁のみ適用可




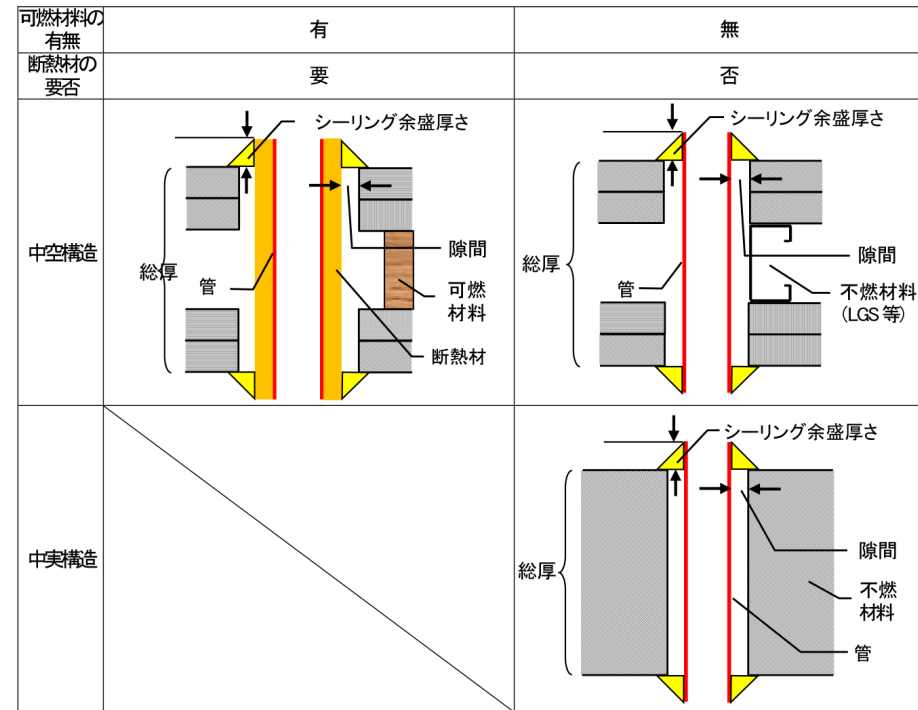
断熱タイプ-充てん型仕様図

# 4 提案

## b. 断熱タイプ iii. 三角シール型

断熱タイプ-三角シール型仕様表

No.	管		隙間 大きさ mm以下	隙間埋め (三角シール)		断熱材			注記	
	管種	肉厚		材料	厚さ mm以上	材料	厚さ mm以上	略図		
		mm以上								mm以下
1	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	3	シリコンシーリング JISA5758 又は 石こうノボテ JISA6914 又は 無機系シーリング	10	せっこう筒	25		
2	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	3	アクリルシーリング JISA5758	10	せっこう筒	25		床のみ適用可
3	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	0	シリコンシーリング JISA5758	10	モルタル管 AES(外側)	8 8.5		壁のみ適用可
4	スパイラルダクト JISA4009	0.5	φ150	0	シリコンシーリング JISA5758	10	モルタル管 AES(外側)	8 8.5		壁のみ適用可



断熱タイプ-三角シール型仕様図




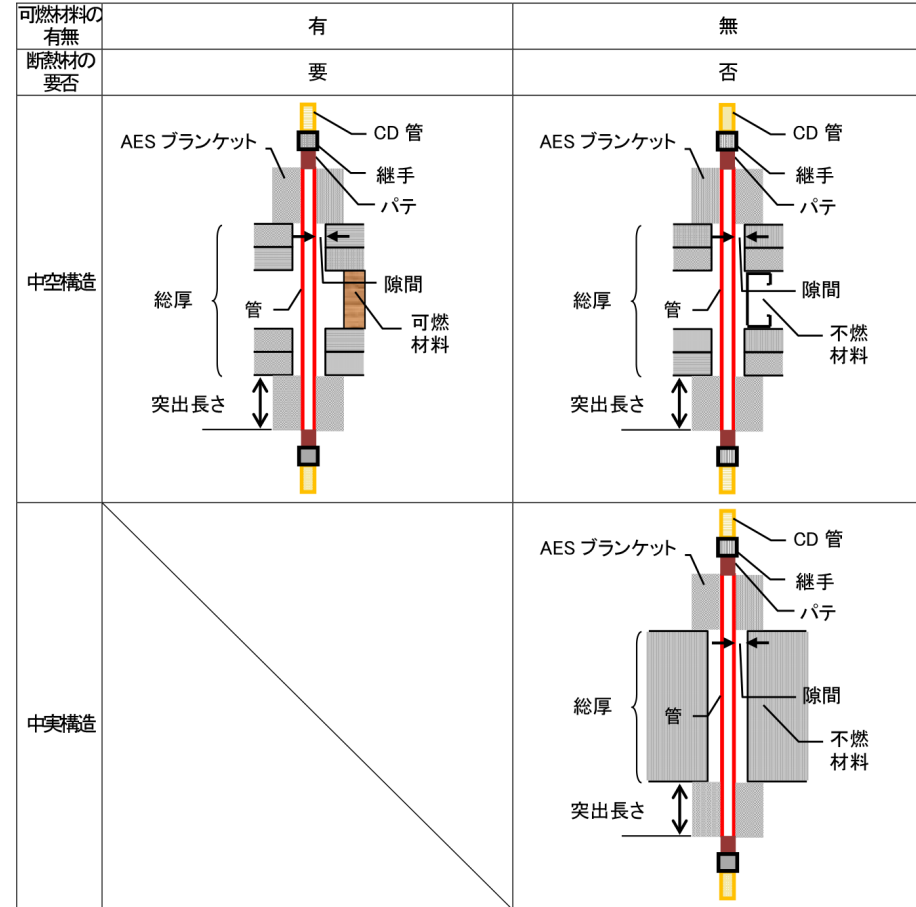
# 4 提案

## b. 断熱タイプ

### iv. 小径突出型

断熱タイプ-小径突出型仕様表

No.	管		隙間 大きさ mm以下	隙間埋め		断熱材		略図	注記
	管種	肉厚 mm以上		外径 mm以下	材料	厚さ mm以上	材料		
1	鋼球電線管 E31-200mm 突出 JIS C 8305	1.4	φ31.8	3	-	-	AESブランケット 50		床のみ適用可




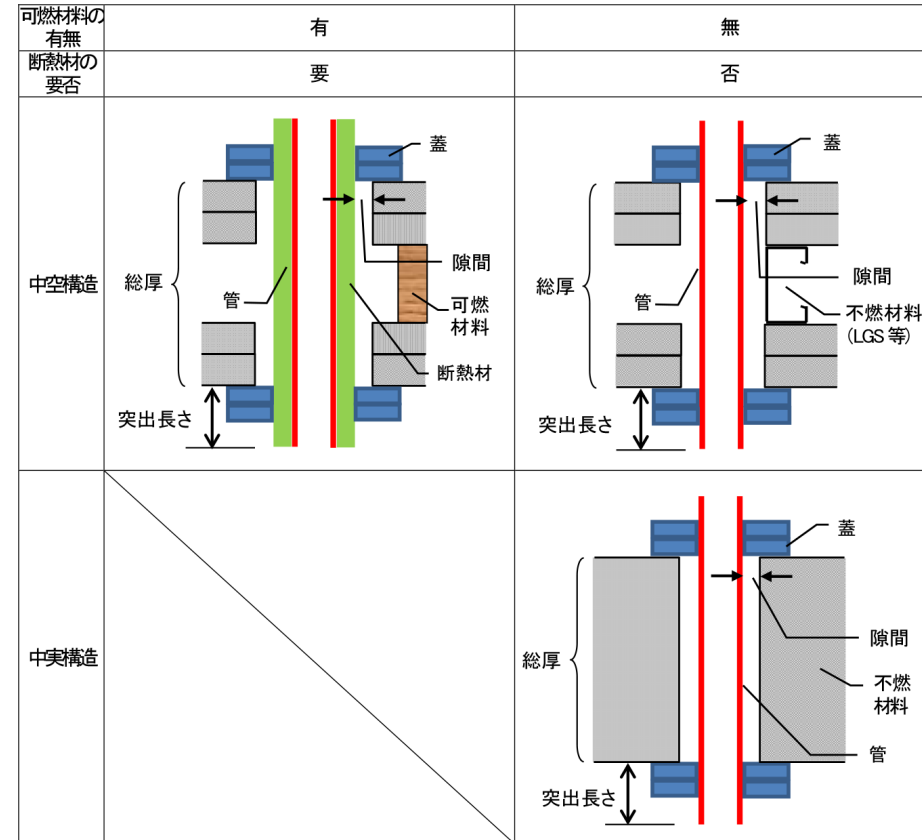
断熱タイプ-小径突出型仕様図

# 4 提案

## b. 断熱タイプ v. 大径突出型

断熱タイプ-大径突出型仕様表

No.	管		隙間 大きさ mm 以下	隙間埋め (蓋)		断熱材			注記
	管種	肉厚		材料	厚さ mm 以上	材料	厚さ mm 以上	略図	
		mm 以上	mm 以下						
1	鋼管 100mm 突出	1.6	165.2	10	せっこうボード JISA 6901	12.5 (2枚)	ケイカル保 温筒	30	 壁のみ適用可




断熱タイプ-大径突出型仕様図

# 4 提案

## b. 断熱タイプ

### vi. フランジ・充てん型

断熱タイプ-フランジ・充てん型仕様表

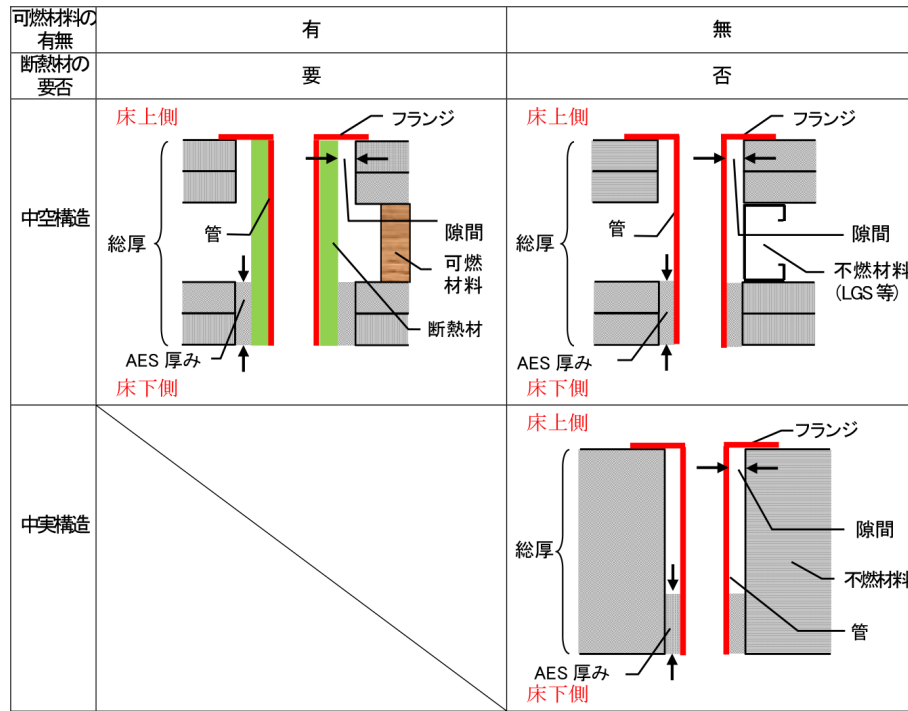
No.	管			隙間 大きさ mm 以下	隙間埋め (充てん)		断熱材			注記
	管種	肉厚	外径		材料	厚さ mm 以上	材料	厚さ mm 以上	略図	
		mm 以上	mm 以下							
1	フランジ付き鋼管	1.6	165.2	10	AES ブランケット	25	ケイカル保温筒	30		床のみ適用可 フランジは床 上、隙間埋め は床下に設け ること

## b. 断熱タイプ

### vii. フランジ・蓋型

断熱タイプ-フランジ・蓋型仕様表

No.	管			隙間 大きさ mm 以下	隙間埋め (蓋)		断熱材			注記
	管種	肉厚	外径		材料	厚さ mm 以上	材料	厚さ mm 以上	略図	
		mm 以上	mm 以下							
1	フランジ付き鋼管	1.6	165.2	10	強化せっこうボード JISA6901	15	ケイカル保温筒	30		床のみ適用可 フランジは床 上、蓋は床下 に設けること



断熱タイプ-フランジ・充てん型仕様図

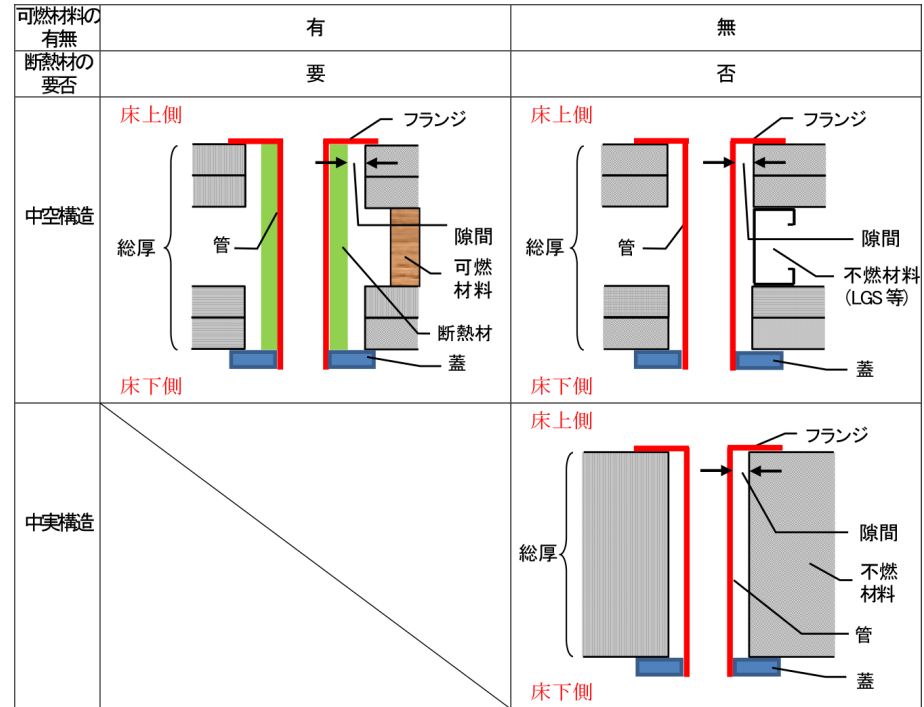



図 断熱タイプ-フランジ・蓋型仕様図

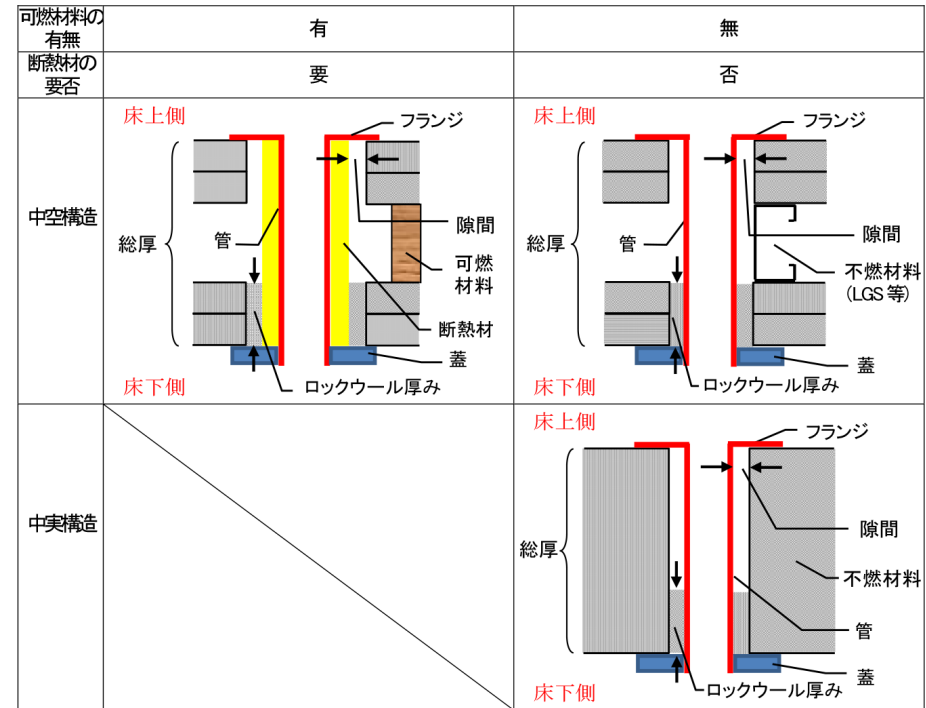
# 4 提案

## b. 断熱タイプ

### viii. フランジ・充てん・蓋型

断熱タイプ-フランジ・充てん・蓋型仕様表

No.	管			隙間		断熱材			注記	
	管種	肉厚 mm 以上	外径 mm 以下	大きさ mm 以下	隙間埋め (充てん) (蓋) 材料	厚さ mm 以上	材料	厚さ mm 以上		略図
1	フランジ付き鋼管	1.6	165.2	10	充てん：住宅用 ロックウール JISA9521	25	ロックウール保温筒	25		床のみ適用可 フランジは床上、隙間埋めは床下に設けること
					かつ 蓋：強化せつこうボード JISA6901	12.5				
2	フランジ付き鋼管	1.6	165.2	10	充てん：住宅用 ロックウール JISA9521	25	ケイカル保温筒	30		床のみ適用可 フランジは床上、隙間埋めは床下に設けること
					かつ 蓋：強化せつこうボード JISA6901	12.5				



断熱タイプ-フランジ・充てん・蓋型仕様図

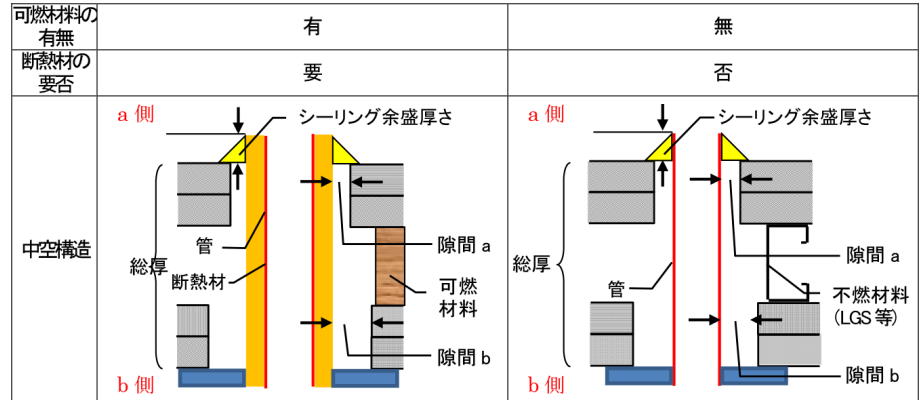
# 4 提案

## b. 断熱タイプ

### ix. 壁非対称型

断熱タイプ-壁非対称型仕様表

No.	管			隙間 大きさ mm以下	隙間埋め (a側:三角シーリング b側:蓋)		断熱材			注記
	管種	肉厚 mm以上	外径 mm以下		材料	厚さ mm以上	材料	厚さ mm以上	略図	
1	スパイラルダクト JISA 4009	0.5	φ150	a側:2 b側:25	a側:シリコン シーリング JISA5758 b側:せつこう ボード JISA6301	10	せつこう筒	25		壁のみ適用可



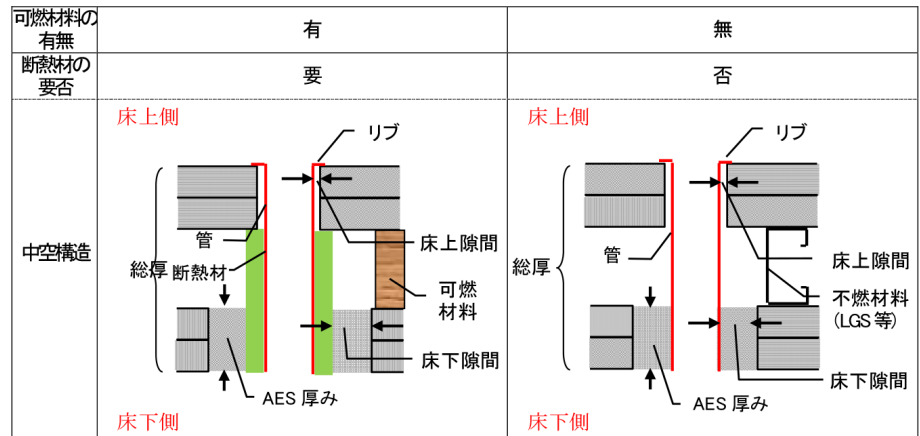
断熱タイプ-壁非対称型仕様図

## b. 断熱タイプ

### x. 床非対称型

断熱タイプ-壁非対称型仕様表

No.	管			隙間 大きさ mm以下	隙間埋め (床下:なし) (床上:充てん)		断熱材			注記
	管種	肉厚 mm以上	外径 mm以下		材料	厚さ mm以上	材料	厚さ mm以上	略図	
1	鋼管	0.4	165.2	床上:0 床下:10	- AESブランケット	- 12.5	ケイカル保温筒	30		床のみ適用可 隙間埋めは床下に設けること



断熱タイプ-床非対称型仕様図

# 4 提案

## 4-2 平成12年建設省告示第1422号の合理化

(1) 硬質塩化ビニル管の加熱試験による性能の確認結果に基づいて、60分の遮炎性能を確保するために、管径に対応した被貫通部分に**必要な区画部材の厚さ(必要被覆厚※)**は、下表に示す通りである。

※ 必要被覆厚は、中実構造の場合は区画部材の厚さ、中空構造の場合は、せっこうボード等防耐火被覆材の厚さの合計とする。

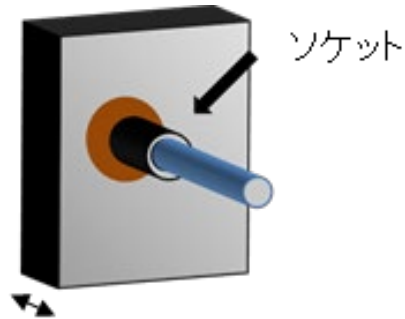
表 管径に応じた必要被覆厚

給水管等の用途	給水管等が貫通する床、壁等の構造区分 (1時間準耐火構造)	
	管の外径(呼び径)	防火区画等を貫通する部分の必要被覆厚
給水管	18mm(13A)以下	49mm以上
	22mm(16A)以下	55mm以上
	49mm(40A)以下	70mm以上
	115mm(100A)以下	100mm以上
配電管	18mm(14A)以下	49mm以上
	22mm(16A)以下	55mm以上
	49mm(40A)以下	70mm以上
	115mm(100A)以下	100mm以上
(略)	(略)	(略)

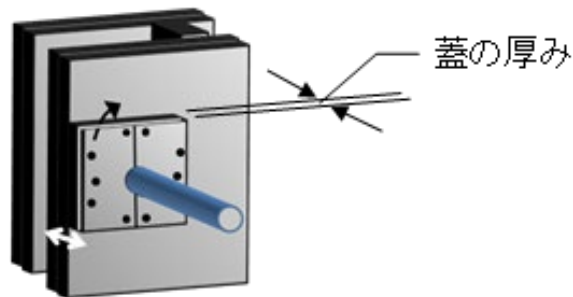
## 4 提案

なお、管径に対応した必要被覆厚に満たない場合、以下の貫通部周囲の補強方法に応じて定める値を必要被覆厚から差し引くことができる。

イ. 区画構成部材の両端部でソケットを設けたもの： 25mm



ロ. 区画構成部材と同種の被覆材または石膏ボードで蓋を設けたもの： 蓋の厚み分 (mm)



ハ. 中空壁(内部に中空層をもつもの)： 40A以下は 15mm  
50A以上は 20mm

## 4 提案

(2) **40A以下の管**については閉塞効果があるため、中実/中空壁を問わず、必要被覆厚さえ確保すれば、管の端部が区画部材を超えて連続していなくても、**遮炎性が担保出来る**ことが明らかとなった。下図に示す小径鞘管を新たな区画貫通部措置工法として提案する。

ただし、鞘管内部を通る管・ケーブルは、不燃材料で作られているもの、実験で確認したVVF電線と架橋ポリエチレン管16A以下に限定する。

また、鞘管と内部を通る線・管の隙間はRW等の不燃材料で埋め、鞘管を区画構成材に固定するために、管の両側にソケット又は片端ソケット(ユニオンソケット)を用いることが必要である。

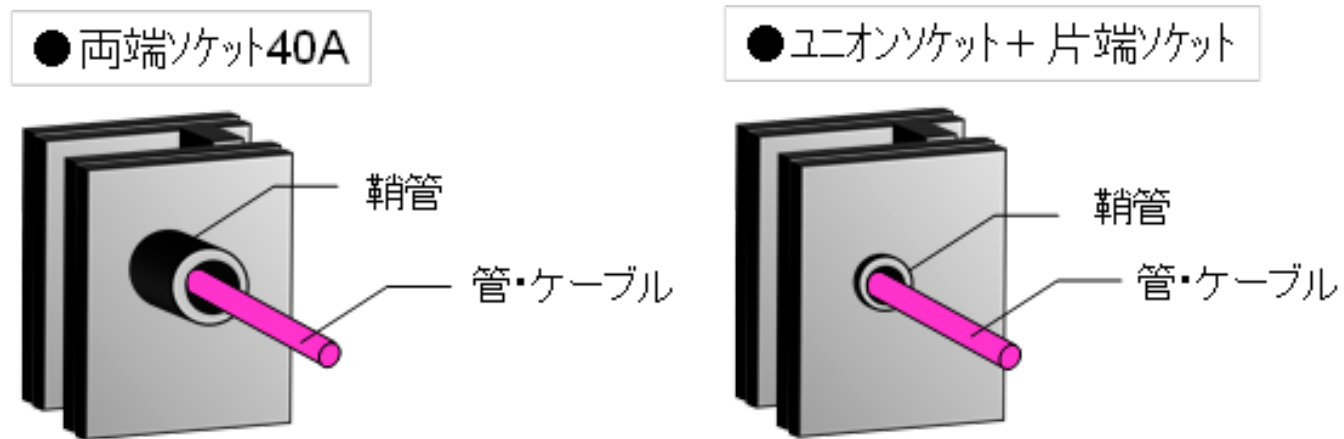


図 小径鞘管を用いた新たな区画貫通部措置工法



## 5 全体のまとめ

本調査では、

- ①. 縁切材による縁切り対策
- ②. 平成12年建設省告示第1422号の合理化
- ③. 耐火二層管の告示化

について、必要な検討、実験等を行った。

これらを踏まえて

- ・①大臣認定の適用範囲を拡充させるための縁切材については、離隔タイプ2仕様、断熱材タイプ19仕様の提案を行った。
- ・②平成12年建設省告示第1422号の合理化については、管径に応じた必要被覆厚、区画貫通部の補強方法、新たな区画貫通部措置工法の提案を行った。
- ・③耐火二層管の告示化については、既存の大臣認定、告示化が見込まれる範囲、告示化に向けた課題を整理した。